مفتاح الحساب

ریاضی

۳۲

کتاب مفتاح الحساب

ریاضی

بسم الله الرحمن الرحيم وبه ثقتی

الحمد لله الذی توحد بابداع الآحاد وتفرّد بتاليف صنوف
الاعداد والصلوة على خير خلقه محمد اشفع الشافعين يوم التناد
واولاده الهادين سبيل النجات والرشاد اما بعد
فان احوج خلق الله تعالى الى غفرانه جمشيد بن مسعود بن محمود
الطبيب الكاشانی الملقب بغياث احسن الله احواله يقول
لما مارست الاعمال الحسابيه والقوانين الهندسيه حتى بلغت
الى حقايقها وبالغت فی دقايقها وكشفت غوامضها ومعضلاتها
وحللت مشكلاتها واستنبطت كثيرا من القوانين والضوابط
فيها واستخرجت ما صعب استخراجه على كثير من مباشريها كما استنفت
استخراج جميع جداول زيج الايلخانی بادق عمل وصنعت الزيج

المسمى

المسمى بالخاقانی فی تكميل الزيج الايلخانی وجمعت فيه جميع ما استنبطت
من اعمال المنجمين مما لا يأتی فی زيج آخر مع براهينها الهندسية
وصنعت ايضا زيج التسهيلات وجداول شتى وصنفت رسايل
اخرى مثل الرسالة المسمى بسلم السماء فی حل اشكال وقع للمتقدمين
فی الابعاد والاجرام والرسالة المحيطية فی نسبة القطر الى المحيط
ورسالة الوتر والجيب فی استخراجها لثلث القوس المعلومة
الوتر والجيب وذلك ايضا مما صعب على المتقدمين كما قال صاحب
المجسطی فيه ان ليس الى معرفة وتر ثلث القوس المعلومة الوتر
من جهة الخطوط طريق بوجه فلما كان الامر كذلك اقبلنا
فی وجود وتر جزء واحد بتقريب دقيق وقال ايضا قبل هذا فی
وجود وتر نصف الجزء ليس الى تحصيله سبيل واخترعت الالة
المسماة بطبق المناطق وحررت فی كيفية صنعتها ومعرفتها كتاب
نزهة الحدايق وهی آلة يحصل بها تقاويم الكواكب وعروضها
وابعادها عن الارض ورجوعها والخسوف والكسوف وما يتعلق
بها واستخرجت اجوبة مسايل كثيرة سألنی عنها مهرة المحاسبين
امتحانا او تعلما وان لم يحصل بعضها بالست الجبرية ظفرت فی
اثناء هذه الاعمال على ضوابط كثيرة يتأتى بها اعمال المقدمات
الحسابية باسهل وجه وايسر طريق واقل عمل واكثر نفع وابين
وضع فرايت ان ادونها واردت ان ابينها ليكون تذكرة

بدل
للاحباب

جميع م

للاجاب وتبصرة لاولى الالباب فحررت هذا الكتاب وجمعت فيه
ما يحتاج اليه المحاسب محترزا عن اشباع ممل واختصار مخل
ووضعت لاكثر الاعمال دستورا فى الجدول ليسهل ضبطها على المحسوبين
وحاشيته وجميع الجداول الموضوعة فى هذا الكتاب فخاطرى
ابو عذره ومقتضب حلوه ومره الاسبعه جداول ١ فيه حواصل
ضروب ما دون العشرة ٢ الشبكة فى الضرب ٣ فيه اصول
المنازل ٤ مثال اتحاد المخارج ٥ معرفة مراتب حاصل الضرب
والقسمة ٦ الجيب ٧ معرفة جنسية حاصل الضرب والقسمة
وجعلته برسم خزانة كتب السلطان الاعظم الاعدل الاكرم الاعلم
مالك رقاب الامم مولى سلاطين العرب والعجم سلطان
المشرقين خاقان الخافقين ملاذ اعاظم السلاطين
ظل الله فى الارضين قهرمان الماء والطين آية الله فى
العالمين باسط بساط الامن والامان ناشر العدل والاحسان
هادم مبانى الجور والطغيان حافظ بلاد الله برا وبحرا
ناصر عباد الله شرقا وغربا الذى مدار الفلك الدوار
على مرامه وينشق الارض فى الهيجاء عن سهم حسامه المؤيد بالتاييدات
السبحانية والموفق بالتوفيقات الربانية الملهم بالالهامات
الالهية المظفر على الاعداء بالعنايات الاحدية صاحب
النفس القدسية والكمالات الانسية والاخلاق الملكية

والشيم

والشيم المحمدية فى العدل والشوكة والشهامة والشجاعة والسعادة
والعزة والتمكين المنصور بنصرة خير الناصرين السلطان
بن السلطان مغيث الحق والدنيا والدين الغ بيك
كوركان خلد الله تعالى فى الربع المسكون خلافته وسلطانه
واوضح على العالمين بره واحسانه اللهم اجعل عين الكمال
عن ساحة رفعته محجوبة مكفوفة ويد الحوادث عن بساط سلطنته
مبعدة مقصورة مأمولا عن حضرته ان يجعله مقبولا ويصحح
ما كان معلولا ويعفو زلله ويسد خلله فلما اتممته سميته مفتاح
الحساب اسال الله ان يوفقنى للسداد ويهدينى سبيل
الرشاد ملتمسا ممن نظر فيه ان يعذرنى ان ضعفت العبارة
ولا يعيبنى ان وقعت العثارة فانى مقر بالعجز والتقصير و
معترف بالاخلال فى التقرير والتحرير وجعلته مشتملا على
مقدمة وخمس مقالات المقدمة فى تعريف الحساب والعدد
واقسامه المقالة الاولى فى حساب الصحاح وهى تشتمل على
ستة ابواب الباب الاول فى صور الاعداد ومراتبها الباب
الثانى فى التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق الباب
الثالث فى الضرب الباب الرابع فى القسمة الباب الخامس
فى استخراج الضلع الاول من المضلعات كالجذر والكعب
وغيرها الباب السادس فى الموازين المقالة الثانية

في حساب الكسور وهي تشتمل على اثني عشر بابا الباب الاول
في تعريف الكسور واقسامها الباب الثاني في كيفية وضع
ارقام الكسور الباب الثالث في معرفة التداخل والاشتراك
والتباين الباب الرابع في التجنيس والرفع الباب
الخامس في اتخاذ المخارج الباب السادس في افراد
الكسر المركب الباب السابع في التضعيف والتنصيف والجمع
والتفريق الباب الثامن في الضرب الباب التاسع
في القسمة الباب العاشر في استخراج الضلع الاول
من المضلعات الباب الحادي عشر في تحويل كسر من مخرج الى
مخرج آخر الباب الثاني عشر في الضرب الدوانيق والطسوج
وقسمتها المقالة الثالثة في طريقة حساب المنجمين تشتمل على
ستة ابواب الباب الاول في معرفة ارقام الجمل وكيفية
وضعها الباب الثاني في التضعيف والتنصيف والجمع
والتفريق الباب الثالث في الضرب الباب الرابع
في القسمة الباب الخامس في استخراج الضلع الاول من
المضلعات الباب السادس في تحويل الارقام الستينية
الى الهندسية وبالعكس صحاحا وكسورا المقالة الرابع
في المساحة وتشتمل على مقدمة وتسعة ابواب المقدمة
في تعريف المساحة الباب الاول في مساحة المثلث وما

يتعلق

يتعلق بها وهو مشتمل على ثلثة فصول الاول في تعريف المثلث
واقسامه الثاني في مساحة المثلث تعميما واستخراج ابعاده الثالث
في مساحة المثلث المتساوي الاضلاع تخصيصا واستخراج ابعاده
الباب ~~الاول~~ الثاني في مساحة ذوات الاربعة الاضلاع
وما يتعلق بها وهو مشتمل على خمسة فصول الاول في التعريفات
ب في مساحة المربع والمستطيل واستخراج ابعادهما ج في المعين
وذوات اليمنين د في الشبيه بالمعين وذوات الزنقة
ه في ذي الرجلين والمنحرف الباب الثالث في مساحة ذي الاضلاع
الكثيرة وما يتعلق بها وهو مشتمل على خمسة فصول ا في التعريف ب
في مساحتها عموما واستخراج الابعاد ج فيما يخص المتساوي
الاضلاع والزوايا واستخراج الابعاد د فيما يخص بالمسدس
المتساوي الاضلاع والزوايا ه فيما يخص بالمثمن الباب
الرابع في مساحة الدايرة وابعاضها اعني القطاع والقطعة
والحلقة وغير ذلك وما يتعلق بها وهو مشتمل على خمسة فصول ا
في التعريفات ب في مساحة الدايرة واستخراج المحيط عن
القطر وبالعكس ج في مساحة القطاع والقطعة واستخراج
الابعاد د في مساحة ساير السطوح التي يحيط بها الخطوط المستديرة
في ايراد جدول الجيب وكيفية العمل به الباب الخامس
في مساحة السطوح المستوية التي غير ما ذكرناه كالشبيه بالدايرة

والمطبّل والمدرج وذوات الشرفات وذوات الاضلاع
المستديرة وغيرها الباب السادس في مساحة السّطوح المستديرة
كالاسطوانات والمخروطات والاكر وما يتعلق بها وهو مشتمل
على ستة فصول ا في التعريفات ب في مساحة الاسطوانة
ج في مساحة الاسطوانة د في مساحة سطح المخروط ه في مساحة
سطح الكرة واستخراج قطرها ه في مساحة السّطح المستدير
لقطعة الكرة واستخراج ابعادها و في مساحة ضلع الكرة الباب
السابع في مساحة الاجسام ويشتمل على ثمانية فصول ا
في مساحة الاسطوانة ٢ في مساحة المخروط ٣ في مساحة المخروط
الناقص ٤ في مساحة فضل المخروط وفضل المعين المجسم
٥ في مساحة الكرة ٦ في مساحة قطاع الكرة وقطعتها ٧
في مساحة الاجسام المتبويات اضلاع القواعد ٨ في
مساحة ساير الاجسام الباب الثامن في مساحة بعض الاجسام عن وزنه
الباب التاسع في مساحة الابنية والعمارات
وهو مشتمل على ثلثة فصول ا في مساحة الطاق والازج
ب في مساحة القبة المجوفة ج في مساحة سطوح المقرنسات
المقالة الخامسة في استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة و
الخطائين وغيره من القواعد الحسابية وهي مشتملة على اربعة ابواب
الباب الاول في الجبر والمقابلة وهو مشتملة على عشرة فصول

ا في التعريفات

ا في التعريفات ب في جمع الاجناس كالعدد والشئ والمال
والكعب ج في التفريق لهذه الاجناس د في ضرب
هذه الاجناس ه في قسمة هذه الاجناس و في ذكر مسايل
الجبرية ح في كيفية استخراج المجهول بالمسايل الست المشهورة
ط في كيفية استخراج المجهول اذا انتهى العمل الى التعادل
بين اجناس يكون المناسبة بينها كالمناسبة بين اجناس
المسايل الست المذكورة ى فيما وعدنا ايراده من المسايل
التي استنبطناها الباب الثاني في استخراج المجهول بطريق
الخطائين الباب الثالث في ايراد بعض القواعد الحسابية التي
يكون الاحتياج بها في استخراج المجهولات كثيرا وهو خمسون
قاعدة الباب الرابع في الامثلة وهي اربعون مثالا
اما المقدمة ففي تعريف الحساب والعدد واقسامه وبيان
الموضوع الحساب علم بقوانين استخراج مجهولات عددية من
معلومات مخصوصة فموضوعه العدد وهو ما يقع في العد و
يشمل على الواحد وعلى ما يتألف منه فهو باعتبار كميته الذاتية
اي بكونه غير مضاف الى جملة يسمى صحيحا كالواحد والاثنين
والعشرة والخمسة عشر والمائة وباعتبار كميته الاضافية اي
بكونه مضافا الى جملة يسمى كسرا والجملة المنسوبة اليها يسمى
مخرجا كالواحد من الاثنين وهو النصف وكالثلثة من الخمسة

في جذر هذه الاجناس ز

والمطبّل والمدرج وذوات الشرفات وذوات الاضلاع المستديرة وغيرها الباب السادس فی مساحة السطوح المستديرة كالاسطوانات والمخروطات والاكر وما يتعلق بها وهو مشتمل على ستة فصول ١ فی التعريفات ٢ فی مساحة الاسطوانة ٣ فی مساحة الاسطوانة ٤ فی مساحة سطح المخروط ٤ فی مساحة سطح الكرة واستخراج قطرها ٥ فی مساحة السطح المستدير لقطعة الكرة واستخراج ابعادها ٦ فی مساحة ضلع الكرة الباب السابع فی مساحة الاجسام ويشتمل على ثمانية فصول ١ فی مساحة الاسطوانة ٢ فی مساحة المخروط ٣ فی مساحة المخروط الناقص ٤ فی مساحة فضل المخروط وفضل المعين المجسم ٥ فی مساحة الكرة ٦ فی مساحة قطاع الكرة وقطعتها ٧ فی مساحة الاجسام المتساويات اضلاع القواعد ٨ فی مساحة ساير الاجسام الباب الثامن فی مساحة بعض الاجسام عن وزنه الباب التاسع فی مساحة الابنية والعمارات وهو مشتمل على ثلثة فصول ١ فی مساحة الطاق والازج ٢ فی مساحة القبة المجوفة ٣ فی مساحة سطوح المقرنسات المقالة الخامسة فی استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة والخطائين وغيره من القواعد الحسابية وهی مشتملة على اربعة ابواب الباب الاول فی الجبر والمقابلة وهو مشتملة على عشرة فصول

الفی التعريفات

[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]

... الموضوع الحساب علم بقوانين استخراج مجهولات عددية من معلومات مخصوصة فموضوعه العدد وهو ما يقع فی العدّ و يشمل على الواحد وعلى ما يتألف منه فهو باعتبار كميته الذاتية اى بكونه غير مضاف الى جملة يسمّى صحيحا كالواحد والاثنين والعشرة والخمسة عشر والمائة وباعتبار كميته الاضافية اى بكونه مضافا الى جملة يسمى كسرا والجملة المنسوبة اليها يسمّى مخرجا كالواحد من الاثنين وهو النصف وكالثلثة من الخمسة

والمطبّل والمدرج وذوات الشرفات وذوات الاضلاع
المستديرة وغيرها الباب السادس في مساحة السّطوح المستديرة
كالاسطوانات والمخروطات والاكر وما يتعلق بها وهو مشتمل
على ستة فصول ١ في التعريفات ٢ في مساحة الاسطوانة
٣ في مساحة الاسطوانة ٤ في مساحة سطح المخروط ٤ في مساحة
سطح الكرة واستخراج قطرها ٥ في مساحة السّطح المستدير
لقطعة الكرة واستخراج ابعادها ٦ في مساحة ضلع الكرة الباب
السابع في مساحة الاجسام ويشمل على ثمانية فصول ١
في مساحة الاسطوانة ٢ في مساحة المخروط ٣ في مساحة المخروط
الناقص ٤ في مساحة فضل المخروط وفضل المعين المجسم
٥ في مساحة الكرة ٦ في مساحة قطاع الكرة وقطعتها ٧
في مساحة الاجسام المتباينات اضلاع القواعد ٨ في
مساحة ساير الاجسام الباب الثامن في مساحة بعض الاجسام عن وزنه
الباب التاسع في مساحة الابنية والعمارات
وهو مشتمل على ثلثة فصول ١ في مساحة الطّاق والازج
٢ في مساحة القبة المجوفة ٣ في مساحة سطوح المقرنسات
المقالة الخامسة في استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة و
الخطائين وغيره من القواعد الحسابية وهي مشتملة على اربعة ابواب
الباب الاول في الجبر والمقابلة وهو مشتمل على عشرة فصول

في التعريف

اما المقدمة ففي تعريف الحساب والعدد ...
الموضوع الحساب علم بقوانين استخراج مجهولات عددية من
معلومات مخصوصة فموضوعه العدد وهو ما يقع في العدّ و
يشمل على الواحد وعلى ما يتألف منه فهو باعتبار كميته الذاتية
اي بكونه غير مضاف الى حملة يسمّى صحيحا كالواحد والاثنين
والعشرة والخمسة عشر والمائة وباعتبار كميته الاضافية اي
بكونه مضافا الى حملة يسمى كسرا والحملة المنسوبة اليها يسمّى
مخرجا كالواحد من الاثنين وهو النصف وكالثلثة من الخمسة

وهو ثلثة اخماس الواحد والعدد ايضا اما مفرد او مركب فالمفرد
ما وقع فى مرتبة واحدة كالواحد والاثنين والعشرة والتسعين
وثلثين الفا وقد يسمى الواحد فى اى مرتبة كان بالمفرد كالواحد بالجذر
والعشرة والالف والمركب ما وقع فى مرتبتين او ازيد كاحد عشر
وكمائة وثلث وثلثين والعدد ايضا اما زوج وهو ما ينقسم بمتساويين
صحيحين واما فرد وهو ما لا ينقسم بها والزوج ثلثة اقسام زوج
الزوج وهو ما يقبل التنصيف الى الواحد كالثمانية وستة عشر
وزوج الزوج والفرد ما لم يقبل ذلك لكنه ينصف اكثر من مرة
واحدة كاثنى عشر وعشرين وزوج الفرد ما ينصف مرة واحدة
فقط كالعشرة والثلثين **المقالة الاولى** فى حساب الصحاح
وهى تشتمل على ستة ابواب **الباب الاول** فى صور
الاعداد ومراتبها اعلم ان حكماء الهند وضعوا التسعة ارقام
للعقود التسعة المشهورة على هذه الصور ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩
واما المراتب فهى مواضع الارقام المتوالية من اليمين
الى اليسار فى الصف وسموا الموضع الاول مرتبة الاحاد والموضع
الذى عن يساره مرتبة العشرات والذى عن يساره مرتبة
المآت ثم بعد ذلك سموا ثلثة مواضع يجيء بعد ثلثة الاولى
آحاد الالوف وعشرات الالوف ومآت الالوف ثم
احاد الوف الالوف وعشرات الوف الالوف ومآت

الوف

الوف الالوف وهكذا يتزايد لفظ الالوف بتزايد الادوار
اعنى المواضع الثلثة الآتية عقيب الاخرى بالغا ما بلغ
فاعلم ان كل صورة من الصور التسع اذا وقعت فى اولى
المراتب كانت علامة احد الاعداد من الواحد الى التسعة
المذكورة وان وقعت فى المرتبة الثانية كانت علامة احد
العقود التسعة للعشرات التى هى من العشرة الى التسعين
وان وقعت فى ثالثة المراتب كانت علامة احد العقود
التسعة للمآت وعلى هذا القياس وكل مرتبة لا يكون هناك
عدد يجب ان يوضع فيها صفر على صورة دايرة صغيرة لئلا
يقع خلل فى المراتب فصورة العشرة هكذا ١٠ وصورة المائة
هكذا ١٠٠ وصورة ثلثمائة وخمسة وستين هكذا ٣٦٥
وصورة ثلثة واربعين الف الف وثمانمائة وثلثة
وعشرين الف واربعة آلاف وخمسة وستين هكذا
٤٣٨٢٣٠٠٤٠٦٥ واذا عرفت ذلك فاعلم ان
من الاعمال الحسابية مثل التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق
والضرب والقسمة وغيرها فيما دون العشرة من الاحاد فعلى
المحاسب ان يجعلها ملكة فى الذهن حتى يمكن له العمل فيما زاد
عليها **الباب الثانى** فى التضعيف والتنصيف والجمع
والتفريق اما التضعيف وهو زيادة عدد على مساويه فالعمل

فيه ان يكتب ارقام العدد الذى نريد ان نضعفه فى سطر
ونبدأ من جانب اليمين ونضعف ما فى كل مرتبة بصورته اى
على تقدير وقوعه فى مرتبة الآحاد ونضع الحاصل تحته محاذيا
له او فوقه ان كان اقل من العشرة والا نما زاد على العشرة
ونزيد للعشرة واحدا على حاصل تضعيف ما فى المرتبة التى
عن يساره بان نحفظ للعشرة واحدا فى الذهن حتى اذا ضعّفنا
ما فى يساره نزيد الواحد على الحاصل ان كان فى يساره عدد
والا نضع الواحد فى يساره وان كان الحاصل عشرة بلا زيادة
ونقصان فنضع صفرا تحت تلك المرتبة ونحفظ للعشرة واحدا
فى الذهن للرفع مثاله اردنا ان نضعف هذا العدد
٦٥٢٥٧٨
١٣٠٥١٥٦
بدأنا بالثمانية وضعفنا فصارت
ستة عشر وضعنا الستة تحت الثمانية وحفظنا للعشرة واحدا فى
الذهن للرفع ثم ضعفنا السبعة فصارت اربعة عشر زدنا عليها
الواحد المحفوظ فى الذهن فصارت خمسة عشر وضعنا الخمسة تحت
السبعة ووضعنا للعشرة واحدا تحت الصفر الموضع فى يسارها
ثم ضعفنا الاثنين فصار اربعة وضعناها تحت الاثنين ثم
ضعفنا الخمسة فصارت عشرة وضعنا صفرا تحت الخمسة وحفظنا
للعشرة واحدا فى الذهن للرفع ثم ضعفنا الستة فصارت
اثنى عشر زدنا عليه الواحد المحفوظ فصار ثلثة عشر ووضعنا الثلثة

ثم

٧

تحت الستة وواحدا على يساره للعشرة فما حصل تحت صف العدد
فهو المط واما التنصيف وهو تحصيل نصف العدد فالعمل فيه
ان نضع ارقام العدد الذى نريد ان ننصفه فى سطر ونبدأ من
الجانب الايسر وينصف ما فى كل مرتبة بصورته فان كان
زوجا فنضع نصفه تحته وان كان فردا فنضع الصحيح من نصفه
تحته ونحفظ لكسر النصف الذى مع الصحيح خمسة فى الذهن
حتى اذا ينصف ما فى المرتبة التى تتقدمها من جانب اليمين
نزيد على نصفه الخمسة المحفوظة للنصف ان كان هناك عدد
ان كان هناك صفر فنضع الخمسة المحفوظ للنصف تحته وان
لم يتقدمه شئ فنضع علامة النصف تحت هذا يطلع على هذه الصورة
مثاله اردنا ان ننصف هذا العدد بدأنا بالاربعة ونصفناها
فصارت اثنين ووضعناها
تحت الاربعة ولانه ليس

العدد	٧	٤٠٩٥٥٢
نصفه	٣½	٢٠٤٥٢٦

للصفر نصف وضعنا تحته صفرا ثم نصفنا التسعة فصارت
اربعة ونصفا وضعنا اربعة تحت التسعة ووضعنا للنصف
خمسة تحت الصفر الذى يتقدم التسعة ثم نصفنا الخمسة فصارت
اثنين ونصفا وضعنا الاثنين تحت الخمسة وحفظنا للنصف
خمسة فى الذهن ثم اخذنا نصف الاثنين وهو الواحد
وزدنا عليه الخمسة المحفوظ فى الذهن حصلت ستة ووضعناها

الصحيح

تحت الاثنين ثم نصفنا السبعة فصارت ثلثة ونصفا وضعنا
الثلثة تحت السبعة ووضعنا تحت الثلثة هذه الصورة ﻟﻪ
للنصف فما حصل تحت العدد فهو المطلوب واما الجمع
وهو زيادة عدد على عدد آخر فالعمل فيه ان نضعهما متحاذيين
في سطرين الآحاد حذاء الآحاد والعشرات حذاء العشرات
وكذلك في ساير المراتب ثم نبدأ من جانب الايمن ونزيد
ما في كل مرتبة بصورته على ما يحاذيه ونضع الحاصل تحتهما فان
كان الحاصل عشرة او ازيد نضع صفرا او ما زاد عليها تحته و
نزيد للعشرة واحدا على ما في يساره كما ذكرنا في التضعيف
وان كان لاحدهما مراتب لا يكون لها نظاير في الآخر
نقلناها بعينها الى سطر الحاصل ونخط بينهما وبين الحاصل
خطا للتمييز مثاله اردنا ان نزيد هذا العدد ٦٧٥٢٤
على هذا العدد ٥٢٩٤٨٥٣ وضعناهما كما قلنا
وبعد الفراغ عن العمل يكون صورته كما اوردنا في الجدول وهو
هذا ولو اردنا ان نجمع ثلثة اعداد او ازيد نضعها صفا
بعد صف بحيث يكون الآحاد كلها متحاذية وهكذا ساير
المراتب ثم نبدأ بمرتبة الآحاد ونجمع ما فيها ونضع الحاصل
تحتها ونزيد للعشرات
لكل عشرة واحدا على حاصل

العددان اللذان نريد جمعهما	٦٧٥٢٤ ٥٢٩٤٨٥٣
حاصل الجمع	٥٣٦٢٣٧٧

صف

جمع ما

٨

جمع ما في يسارها وهكذا العمل لساير المراتب مثاله هكذا واما التفريق
وهو نقصان عدد عن عدد ليس باقل منه فالعمل فيه ان نضعهما
كما ذكرنا في الجمع بعينه و
نبدأ من الجانب الايمن و
ننقص ما في كل مرتبة بصورته
من المنقوص منه ونضع الباقي تحته ان بقي شيء وان لم يبق شيء
فنضع هناك صفرا وان لم يمكن نقصان ما في مرتبة عما يحاذيه
ناخذ واحدا من عشراته اي مما يليه من الايسر فيكون بالنسبة
الى تلك المرتبة عشرة فننقصه منها ونزيد الباقي على المحاذي
من المنقوص منه وان لم يكن في عشراته عدد ناخذ من
مائته واحدا وهو عشرة بالنسبة الى عشراته ووضعنا التسعة
منها في عشراته بالكتابة او بالذهن ليبقى واحد ونعمل به ما قلنا
وعلى ذلك القياس مثاله اردنا ان ننقص هذا العدد
٧٥٣٦ من هذا العدد ٩٨٥٧٩٢
وضعناهما كما قلنا وبعد الفراغ
عن العمل يكون هكذا

الاعداد التي نريد ان نجمعها	٥ ٢ ٣	٤ ٢ ٥	٤ ٩	٩ ١ ٧
حاصل الجمع	٤	٧١	٩	١

العدد المنقوص منه	٩٨٥٧٩٢
العدد المنقوص	٧٥٣٦
الباقي	٩٧٨٢٥٦

عما يحاذيه من المنقوص منه

الباب الثالث في الضرب وهو في الصحاح طلب امثال احد العددين
بعدة الآخر يسمى احدهما مضروبا والآخر مضروبا فيه والتعريف
الجامع وهو تحصيل عدد يكون نسبته الى احد المضروبين كنسبة

المضروب الآخر الى الواحد اما ضرب ما دون العشرة بعضها
في بعض فقد اوردناه في جدول ووضعنا احد المضروبين
في طول الجدول والآخر في عرضه وحاصل الضرب في الموضع
المحاذي لهما اي ملتقاهما والجدول هذا

جدول ضرب ما دون العشرة

٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	١
١٨	١٦	١٤	١٢	١٠	٨	٦	٤	٢	٢
٢٧	٢٤	٢١	١٨	١٥	١٢	٩	٦	٣	٣
٣٦	٣٢	٢٨	٢٤	٢٥	١٦	١٢	٨	٤	٤
٤٥	٤٠	٣٥	٣٠	٢٥	٢٠	١٥	١٥	٥	٥
٥٤	٤٨	٤٢	٣٦	٣٥	٢٤	١٨	١٢	٦	٦
٦٣	٥٦	٤٩	٤٢	٣٥	٢٨	٢١	١٤	٧	٧
٧٢	٦٤	٥٦	٤٨	٤٥	٣٢	٢٤	١٦	٨	٨
٨١	٧٢	٦٣	٥٤	٤٥	٣٦	٢٧	١٨	٩	٩

فعلى المحاسب ان يحفظه ويمكنه في الذهن ليسهل عليه العمل بما أُ
عليه واما ضرب ما فوق العشرة فان كان احد المضروبين
مفردا نضرب العدد المفرد بصورته ان كان اكثر من
الواحد في كل واحد مما في مراتب المضروب فيه ونضع آحاد

حاصل

الحاصل تحت تلك المرتبة محاذية لها بعد ان تخط بينهما بفاصلة
وعشراته على يساره ان كان مع الحاصل عشرات فيكون
آحاد كل حاصل محاذية لعشرات ما يتقدمه فحصل تحت الخط
الحاصل في اكثر الحال سطران نجمعهما كما ذكرنا في عمل الجمع ونضع
للحاصل سطرا آخر ونقلنا اليه اصفار المضروب فيه ان كانت
معه ثم نضع على يمين سطر الحاصل صفرا او اصفارا بعدة الاصفار
التي كانت مع المفرد المضروب ان كانت معها **مثاله**
اردنا ان نضرب الاربعة في هذا العدد ضربنا الاربعة

٥٤٧٨ ٥ ٥ (٤)	سطر العمل
١ ٤ ٣ ٢ ٢٥ ٢٨	
٢١٩١٢ ٥ ٥	حاصل الضرب

في الثمانية حصل ٣٢ وضعنا الاثنين تحت الثمانية والثلثة تحت
السبعة في جنبهما ثم ضربناها ايضا اعني الاربعة في السبعة حصل
٢٨ وضعنا الثمانية حذاء السبعة تحت الثلثة والاثنين
على يسار الثمانية ثم ضربناها في الاربعة حصل ١٦ وضعنا
الستة تحت الاربعة والواحد في يسارها ثم ضربناها في الخمسة
حصل ٢٥ ووضعنا الصفر حذاء الخمسة تحت الواحد والاثنين
على يساره فوقع تحت الخط الفاصل سطران جمعناهما كما ذكرنا

في عمل الجمع ونقلنا الصفرين اللذين مع المضروب فيه الى سطر
الحاصل حصل هذا العدد ٢١٦١٢٠٠ ولو كان المفرد المضروب
ليس من الآحاد كاربعة الآف مثلا نضع على يمين الحاصل
الاصفار الثلثة التي مع المفرد المضروب الذي هو اربعة
الآف ليصير الحاصل هكذا ٢١٩١٢٠٠٠٠٠ وان كان
المفرد المضروب مجردا اي يكون واحدا في اي مرتبة
كان نقلنا الاصفار التي معه الى يمين المضروب فيه فحسب
وان لم يكن احد المضروبين مفردا فنرسم شكلا ذا اربعة
اضلاع ونقسم طوله بعدة مراتب احد المضروبين وعرضه
بعدة الآخر بخطوط طولية وعرضية ليقسم الشكل بمربعات
صغار ثم نقسم كل مربع بمثلثين فوقاني وتحتاني بخطوط
مؤربة متوازية بحيث ينقسم من كل مربع الزاوية الفوقانية
اليمنى والتحتانية اليسرى ويسمى هذا الشكل بالشبكة ثم
نضع احد المضروبين فوق الشكل بحيث يقع كل مرتبة منه
فوق مربع على التوالي والآخر على يساره بحيث يكون العشرات
فوق الآحاد والمآت فوق العشرات وهكذا متصاعدا
ونضرب كل واحد من مفردات المضروب بصورته في كل
واحد من مفردات المضروب فيه بصورته ونضع الحاصل في المربع
المحاذي لكل واحد من المضروبين الآحاد في المثلث التحتاني

والعشرات في المثلث الفوقاني وكل مرتبة يكون فيها صفر
فنترك المربعات التي يحاذيها خالية او نضع في مثلث تحتا
التحتانية صفرا لان ضرب الصفر في اي عدد يكون صفرا ثم
نضع تحت المثلث التحتاني من المربع الواقع على ملتقى مرتبتي
الآحاد من المضروبين ما فيه بعينه وهو اول سطر الحاصل ثم نجمع
ما بين الخطين المؤربين الذي كان بعده ونضع الحاصل
على يسار ما وضعناه اولا في السطر الحاصل ان كان اقل من العشرة
والا نضع آحاده ونزيد لكل عشرة واحدا على حاصل السطر المؤرب
الذي كان بعده وهكذا نجمع ما في كل سطر مؤرب الى ان نتم
وان لم يكن في احد السطور المؤربة عددا وضعنا لاجله صفرا
في السطر الحاصل مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٧٨٥٦
في هذا العدد ١٧٥ فرسمنا الشكل كما قلنا ووضعنا المضروبين
فوقه وليساره ثم ضربنا السبعة التي وقعت في مرتبة الالوف
بصورته في الواحد فكان الحاصل ايضا سبعة وضعناها في
المثلث التحتاني من المربع الواقع في ملتقاهما ثم ضربنا السبعة
ايضا في السبعة حصلت تسعة واربعون وضعناهما في ملتقاهما
الآحاد في المثلث التحتاني والعشرات في الفوقاني ثم
ضربناها في الخمسة ووضعنا الحاصل كذلك في ملتقاهما وهكذا
عملنا بالثمانية التي وقعت في مرتبة المآت وبالستة التي

وقعت فی مرتبة الآحاد وترکنا السطر المحاذی للصفر خالیا ثم
جمعنا ما فی کل سطر من السطور المورّبة کما ذکرنا فی المؤمرة
الی ان تحصل تحت الشکل سطر الحاصل وهذه الشبکة وان
کان فی مرتبة
الآحاد من
احد المضروبین
او کلیهما

	٧	٨	٥	٦
١	٧	٨	٥	٤
١١	٤ ٩	٥ ٤	٥	٤ ٢
٥	٣ ٥	٤ ٥	٥	٣ ٥٥
	١٣	٦٦	٥ ٥	٥

صفرا او کان فی الآحاد والعشرات معا او فی الآحاد
والعشرات والمآت وهکذا فی المراتب المتوالیة
من الجانب الایمن لم نحتج الی ان نرسم الشبکة بقدر
جمیع مراتب المضروب والمضروب فیه کما ذهب الیه
بعض اصحاب هذا الفن بل نرسم الشبکة بقدر باقی
المراتب بعد حذف الاصفار المتوالیة حتی اذا حصل
سطر الحاصل نضع عن یمینه صفرا او اصفارا بعدة
مجموع اصفار المتوالیة التی حذفناها من المضروبین
او من احدهما **نوع آخر** ولنا ان نرسم الشبکة مورّبة
ونقسم کل مربع منها بمثلثین بخطوط طولیة بحیث نقسم
من کل مربع الزاویتان المتقابلتان اعنی الفوقانیة
والتحتانیة ثم نضع احد المضروبین علی خارج الضلع

الایمن الفوقانی والآخر علی الایسر الفوقانی علی الولأ
من الیمین الی الیسار ونضرب کل واحد من مفردات المضروب
فی کل واحد من مفردات المضروب فیه ونضع الحاصل
فی المربع الذی وقع فی ملتقاهما الآحاد فی المثلث الایمن
والعشرات فی المثلث الایسر الی ان یتم ثم نخط تحت
الشبکة خطا ونضع ما فی المثلث الایمن الذی وقع فی
الزاویة الیمنی من الشبکة تحت الخط بعینه ثم نجمع ما کان
فیما بین الخطین الطولیین الذین عن یساره ونضع
الحاصل علی یسار ما وضعناه اولا ثم ما فی السطر الذی
عن یساره وهکذا الی ان یتم **مثاله** اردنا ان نضرب
هذا العدد ٣٥٨ فی هذا العدد ٦٢٢٤ رسمنا الشبکة
المورّبة کما ذکرناه وتممنا العمل علی هذه الصورة **نوع آخر**
لا نحتاج فیه
الی رسم الشبکة
مستنبط عن النوع
المتقدم والعمل
فیه ان نضرب
ما فی اول مراتب
المضروب اعنی

٢٢ ٣ ٣ ٩ ٢

من جانب اليمين بصورته فى كل واحد مما فى مراتب المضروب
فيه بصورته آخذا من اليمين الى اليسار ونضع الحاصل
الاول ان لم يكن مع الحاصل عشرات نضع موضعها
صفرا وهكذا نعمل فى كل ضرب لئلا تختل ونضع احاد الحاصل
الثانى تحت عشرات الحاصل الاول وآحاد الثالث
تحت عشرات الثانى وهكذا نضع آحاد كل حاصل تحت
عشرات حاصل ضربه فى المرتبة المقدمة منه بالغا ما بلغ ثم نبتدأ
الضرب ما فى ثانى مراتب المضروب بصورته فى كل واحد
مما فى مراتب المضروب فيه بصورته آخذا من الايمن
الى اليسار ايضا ونضع آحاد الحاصل الاول فوق عشرات
حاصل ضرب اول مراتب المضروب فى اول مراتب
المضروب فيه وآحاد الثانى تحت عشرات الاول وهكذا
الى ان يتم نبتدأ بضرب ثالث مراتب المضروب بصورته
فى كل واحد مما فى مراتب المضروب فيه بصورته كما ذكرنا
ونضع آحاد الحاصل الاول فوق عشرات حاصل ضرب
المرتبة المقدمة من المضروب فى المرتبة الاولى من المضروب
فيه وهكذا الى ان يتم العمل فحصل اعداد بعضها فوق بعض
نجمعها كما هو رسم الجمع فما حصل فهو المطلوب **مثاله**
اردنا ان نضرب احد العددين المذكورين فى الآخر

وهما

١٢

وهما ٤٢٤ ٣٥٨ بدأنا بضرب الثمانية فى الاربعة اولا حصل
٣٢ وضعناه ثم ضربنا الثمانية ايضا فى الاثنين
حصل ١٦ وضعناه بحيث وقع الستة تحت الثلثة ثم ضربنا
الثمانية ايضا فى الستة حصل ٤٨ وضعناه بحيث وقعت الثمانية
تحت الواحد ثم بدأنا بالخمسة وضربناها فى الاربعة اولا
حصل ٢٠ وضعناه بحيث وقع الصفر فوق الثلثة
ثم ضربنا الخمسة المذكورة فى الاثنين حصل ١٠ وضعناه
بحيث وقع الصفر تحت الاثنين ثم ضربنا الخمسة فى الستة
حصل ٣٠ وضعناه بحيث وقع الصفر تحت الواحد ثم
بدأنا بالثلثة وضربناها فى الاربعة اولا حصل ١٢ وضعناه
بحيث وقع الاثنان فوق الاثنين ثم ضربنا الثلثة فى
الاثنين حصلت ٦ وضعناها تحت الواحد ووضعنا
على يسار الستة صفرا لئلا يتخلل ثم ضربنا الثلثة فى الستة
حصل ١٨ وضعناه بحيث وقعت الثمانية تحت الصفر فحصل
اعداد بعضها فوق بعض جمعناها كما ذكرنا فى عمل الجمع
هكذا **النوع آخر** نضرب كل واحد من مفردات المضروب
بصورته على لوأ فى المضروب فيه بطريق ما كان احد
المضروبين مفردا كما ذكرنا حتى تحصل من كل ضرب فى اكثر
الحال سطران نخط تحتهما خطا عرضيا ونضع كل السطرين اللذين

مضروب ٦٢٤
مضروب فيه ٣٥٨

١٢
٤٢٠
١٨١٠٣٢
٣٠١٦
٤٨
٢٢٣٣٩٢

٦٢٤
٣٥٨

١٢
٥ ٤٢ ٥
١٨١٥٣٢
٣٥ ١٦
٤٨
الحاصل
٢٢٣٣٩٢

حصلا من ضرب تحت آخرين على الولأ بحيث يقع احاد كل السطرين
محاذية لعشرات السطرين المتقدمين عليهما فتحصل اعداد بعضها
فوق بعض فنجمعهما كما هو رسم الجمع **مثاله** ضربنا هذا العدد ٤٥٦
في هذا العدد ٢٧٩٣ هكذا ولا يخفى ذلك على الذكي اذا
تامل فيه وهذا النوع اسهل من ساير الانواع
الا ان الشبكة اقرب الى فهم المبتدين وان
كانت مراتب المضروب والمضروب فيه
كثيرة فالاولى ان نزيد احدهما على انفسهم ثم على المجموع
ثم على المجموع هكذا ثمانية مرات او تسعة ونضع كل
حاصل تحت الحاصل المتقدم في جدول بحيث يكون الآحاد
كلها متحاذية وكذلك كل مرتبة فهي حواصل ضربه في الارقام
التسعة ونضع عن يمينها الارقام التسعة في جدول آخر
بحيث يكون كل حاصل بازاء المضروب فيه من الارقام
التسعة ونسميه بجدول تضاعيف ذلك العدد ثم ندخل فيه
ونأخذ بازاء احاد المضروب الاخر ثم بازاء عشراته ثم مباته
وهكذا الى آخره ونضع المأخوذ الثاني تحت الاول بحيث
يكون آحاده محاذية لعشرات الاول والمأخوذ الثالث تحت
الثاني بحيث يكون احاده تحت عشرات الثاني وهلم جرا
ثم نجمع الجميع فالحاصل هو المط وجدول تضاعيف احد

المضروبين

المضروبين المذكورين في العمل المتقدم هكذا وجميع ما في
هذا الباب مما استنبطناه سوى الشبكة الاولى الباب الرابع في القسمة
عمل الضرب المذكور عنه هكذا

١	٢٧٩٣	اخذنا بازاء الستة	١٦٧٥٨ [illegible]
٢	٥٥٨٦		
٣	٨٣٧٩	اخذنا بازاء الخمسة	
٤	١١١٧٢	اخذنا بازاء الاربعة	
٥	١٣٩٦٥	الحاصل	[illegible]
٦	١٦٧٥٨		
٧	١٩٥٥١		
٨	٢٢٣٤٤		
٩	٢٥١٣٧		
١٠	٢٧٩٣٥		

وهي في الصحاح تجزية المقسوم
باحاد المقسوم عليه تجزية
متساوية العدة لتعين حصة
الواحد من المقسوم عليه ويسمى تلك الحصة خارج القسمة و
تعريفها الجامع انها تحصيل عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم
الى المقسوم عليه والعمل فيها ان نضع ارقام العدد المقسوم
ونخط على فوقه خطا في العرض ثم نخط بين كل مرتبتين خطا
طوليا مبتديا من الخط العرضي الى حد ما ثم نضع المقسوم عليه
تحت المقسوم بمسافة بحيث يحاذي آخر مراتب المقسوم
عليه آخر مراتب المقسوم ان كان المقسوم عليه اقل مما يحاذيه
من المقسوم من غير اعتبار حيثية المراتب اي غير مالا
يحاذيه والا نضعه بحيث يحاذي ما في يمين آخر مراتب

المقسوم آخر مراتبه وكذلك يحاذي كل مرتبة يتقدمه لما تقدم
من الآخر ثم نطلب اكثر عدد من الآحاد يمكن ان نضربه في
واحد واحد من مفردات المقسوم عليه بصورته وننقص
الحاصل مما يحاذيه من المقسوم ومما في يساره ان كان في
يساره شئ فاذا وجد مثل هذا العدد نضع خارج الجدول
على فوق الخط العرضي محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه
ونضربه في كل واحد من مفردات المقسوم عليه وننقص
الحاصل مما يحاذيه او منه ومما عن يساره اما في الذهن
او في الكتابة ونضع الباقي تحته ان بقي شئ بعد ان نخط
بينهما خطا عرضيا ليدل على محو ما فوقه واثبات ما تحته وينبغي
ان يكون الباقي بعد نقصان حاصل كل ضرب في سطر
واحد ولا يكون في ذلك السطر شئ من الارقام التي
في حكم المحو ليسهل على المحاسب استيناف العمل بخلاف
ما ذهب عليه المتقدمون ويجب ان يكون ما يحاذي
للمقسوم عليه مما يبقى من المقسوم اقل منه بصورته ثم ننقل
ارقام المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة واحدة
بعد ان نخط على فوق ما كان اولا خطة عرضية ليدل على
محو ما تحته واثبات ما فوقه لان وجه المقسوم عليه في
العمل الى فوقه ووجه المقسوم فيه الى تحته او ننقل ارقام

ما يبقى من المقسوم الى الجانب اليسار بمرتبة واحدة بعد ان نخط
تحت ما كان اولا خطة عرضية ليدل على محو ما فوقه ثم نطلب
اكثر عدد بالصفة المذكورة ونضعه على يمين ما وضعناه اولا
ليكون محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه ونعمل به ما عملنا
بالاول وان لم يوجد نضع صفرا في ذلك المكان ثم ننقل
ارقام المقسوم عليه الى اليمين او ارقام ما يبقى من المقسوم
الى اليسار بمرتبة اخرى وهكذا نعمل الى ان تصير المرتبة
الاولى من المقسوم محاذية للمرتبة الاولى من المقسوم عليه
وتتم العمل ويكون ما وضع في السطر الاعلى الذي فوق الخط
العرضي خارج القسمة ونسميه سطر الخارج وهو عدد صحيح محسوب
باعتبار المراتب وان بقي من المقسوم شئ فهو كسر مخرجه العدد
المقسوم عليه مثاله اردنا ان نقسم هذا العدد ۹۵۸
۳۵۶۵ على هذا العدد ۴۷۵ رسمنا الجدول ووضعنا المقسوم
والمقسوم عليه كما ذكرنا فطلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة
المذكورة فوجدناه سبعة ووضعناها فوق الخط العرضي
الذي فوق المقسوم محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه و
ضربناها اولا في الاربعة حصل ۲۸ نقصناه مما يحاذي الاربعة
ومما عن يسارها اعني عن ۳۵ اما في الذهن او بعد وضع
الحاصل اعني ۲۸ تحت ۳۵ فبقيت سبعة وضعناها تحته

الخمسة بعد ان خططنا بينها و بين ٣٥ خطة عرضية ثم ضربنا
السبعة ايضا فى السبعة التى عن يمين الاربعة حصل ٤٩
نقصناه مما يحاذى السبعة و مما عن يسارها اعنى ٧٦ بقى
٢٧ وضعنا السبعة فى جدول الستة تحتها وللعشرين اثنين
تحت السبعة بعد ان خططنا فوق ٢٧ الخط الفاصل ثم
ضربنا السبعة فى الخمسة حصل ٣٥ نقصناه مما يحاذى الخمسة و مما عن
يسارها اعنى ٢٧٥ و وضعنا الباقى كما ذكرنا و قد جاز ان
ينقل المقسوم عليه الى جانب اليمين او الباقى من المقسوم
الى جانب اليسار ففى الصورة الاولى خططنا فوق المقسوم
عليه خطا عرضيا و نقلناه بمرتبة واحدة الى اليمين و
فى الصورة الثانية خططنا تحت ما بقى من المقسوم خطا عرضيا
و نقلناه بمرتبة الى اليسار ثم طلبنا اكثر عدد من الآحاد
بالصفة المذكورة فوجدناه خمسة وضعناها عن يمين السبعة
محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه المنقول و عملنا بها ما ذكرنا
بها ثم نقلنا المقسوم عليه الى اليمين كما فى الصورة الاولى
او الباقى من المقسوم الى اليسار كما فى الصورة الثانية مرة اخرى
كما وضعنا ثم طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فلم نجد
لان المقسوم عليه ح اكثر مما يحاذيه من المقسوم فوضعنا صفرا على
يمين ما وضع فى سطر الخارج و نقلنا المقسوم عليه الى اليمين

بمرتبة

بمرتبة فى الصورة الاولى و المقسوم الى اليسار فى الثانية و طلبنا
اكثر عدد من الآحاد بالصفة المذكورة فوجدناه سبعة عملنا بها
كما ذكرنا فانتهى العمل و بقى من المقسوم تحت الخط الفاصل
ثلثة و ثمانون و ذلك على ما يجب اقل من المقسوم
عليه و الخارج من القسمة سبعة الآف و
خمسمائة و سبعة من الصحاح و ثلثة و ثمانون
جزءا من اربعمائة و خمسة و سبعين اذا فرض
واحدا و اعلم ان ما ذكرنا كان على تقدير
ان ينقص حاصل كل ضرب عن المقسوم
فى الذهن فى الصورتين لكنا اوردنا مثالا
آخر فى كل واحد من الصورتين و وضعنا
فيه حاصل كل ضرب تحت المقسوم ليسهل فهمه
على المبتدئين بهذا و لو رسم الجداول الطولية
للصورة الثانية بعدة مراتب المقسوم عليه
لكفى

نوع آخر وهو ان نضرب العدد الذي طلبناه بالصفة المذكورة ووضعناه فوق الخط العرضي في المقسوم عليه بطريق ما كان احد المضروبين مفرد الصورة كما ذكرنا ونضع الحاصل تحت العدد المقسوم بحيث يكون اولى مراتبه محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه وننقصه من المقسوم ليحصل المطلوب مثاله اردنا ان نقسم ٤١٢٦ على ٥٦٥ ٧٢٢ وضعناهما ورسمنا الجداول كما ذكرنا وطلبنا اكثر عدد من الآحاد بالصفة المذكورة وجدناه اربعة ضربناها في المقسوم عليه حصل ٢٢٦٥ وضعناه تحت المقسوم بحيث يحاذي احاده احاد المقسوم عليه ونقصناه من المقسوم ونضع الباقي تحته بعد ان خططنا بينهما خطا عرضيا ثم نقلنا المقسوم عليه الى اليمين كما في الصورة الاولى او نقلنا المقسوم الى اليسار كما في الصورة الثانية ثم طلبنا اكثر عدد من الآحاد بالصفة المذكورة فلم نجد وضعنا على يمين الاربعة صفرا ونقلناه ثانيا ثم طلبنا اكثر عدد من الآحاد بالصفة المذكورة فوجدناه اثنين وضعناهما على يمين الصفر وضربناهما في المقسوم عليه حصل ١١٣٥ ووضعناه تحت المقسوم على قياس ما مر ونقصناه منه ونقلنا المقسوم عليه

نقص غيره ما حصل الضرب من العدد في المقسوم

الصورة الاولى							
٧	٥	٥	٧				
٨	٥	٩	٥	٦	٥		٣

الصورة الاولى							
٧	٥	٥	٧				
٨	٥	٩	٥	٦	٥		٣

الصورة الثانية							
٧	٥	٥	٧				
٨	٥	٩	٥	٦	٥		٣

الصورة الثانية							
٧	٥	٥	٧				
٨	٥	٩	٥	٦	٥		٣

بمرتبة الى اليمين كما فى الصورة الاولى او المقسوم الى اليسار
كما فى الثانية ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدناه
خمسة علمنا بها كما ذكرنا وتممنا العمل هكذا او فى هذا النوع
لو نضع مفردات سطر الخارج على الحاشية ايضا بازاء
حواصل كل النظيره لكان اولى **نوع اخر**

الصورة الثانية — **الصورة الاولى**

			٤	٥	٣	٥
٢	٣	٧	٤	١	٣	٦
٢	٣	٦	٥			
		١	٤			
١	١	٤	٢	٢	٦	
١ ١	٤ ١	١ ٣	٢ ٥	٦		
	٢	٨	٢			
٢ ٣	٨ ٨	٢ ٢	٦ ٥			
			١			
	٥	٦	٥			

			٤	٥	٣	٥
٢	٣	٧	٤	١	٣	٦
٢	٣	٦	٥			
		١ ١ ١	٤ ١	٣	٥	
			٢ ٣	٨ ٨	٢ ٣	٥
						١
				٥	٦	٥
			٥	٦	٥	
		٥	٦	٥		
	٥	٦	٥			

اذا كانت مراتب المقسوم عليه كثيرة او كان فضل
مراتب المقسوم على مراتب المقسوم عليه كثيرة فالاولى
ان نزيد المقسوم عليه على نفسه ثم على المجموع ثم على
المجموع هكذا ثمانية مرات لتحصل جدول تضاعيف ذلك

العدد

مضروبة فى الارقام التسعة نضعها
فى جدول بازاء الارقام التسعة
بحيث يكون احادها متحاذية وكذا
ساير المراتب وهو هم

بيان كيفية مضلعات والمقالة الخامسة

العدد وقد سبق ذكره فى الفصل المتقدم ثم نطلب اكثر عدد يمكن
نقصانه عما يحاذى المقسوم عليه من المقسوم فاذا وجدنا وضعناه تحت
المقسوم ونقصناه منه ونضع الرقم الذى كان فى حاشية
الجدول محاذيا له من الارقام التسعة على سطر الخارج محاذيا لاولى
مراتب المقسوم عليه والباقى على قياس ما سبق فى النوع
المتقدم والمثال كمثاله وان لم نرسم الجداول الطولية فى هذا
النوع يحصل المطلوب ايضا وهذين النوعين مما استنبطناه
وما تركنا الاول خاليا عن تصرف ما واعلم انه اذا ضرب خارج
القسمة فى المقسوم عليه عاد المقسوم واذا قسم حاصل الضرب
على احد المضروبين عاد المضروب الآخر **الباب الخامس**
فى استخراج الضلع الاول من المضلعات كل عدد يضرب
فى نفسه ثم يضرب فى الحاصل ثم يضرب فى الحاصل الثانى
ثم يضرب فى الحاصل الثالث وهكذا الى ما لا نهاية له فذلك
العدد الاول يسمى ضلعا اولا بالقياس الى كل واحد من
تلك الحواصل وجذرا بالقياس الى الحاصل الاول اعنى
حاصل ضرب العدد فى نفسه وكعبا بالقياس الى الحاصل
الثانى وتلك الحواصل يسمى مضلعات باسم العام و
لكل ضلع اسم خاص كما ان الحاصل الاول يسمى مجذورا
ومربعا ومالا والحاصل الثالث مكعبا وكعبا ايضا باسم المضلع

كما قيل والاولى ان يقول ان الكعب اسم المضلع قد يطلقونه
على الضلع مجازا والحاصل ان لث مال مال والرابع مال كعب
والخامس كعب كعب ثم مال مال كعب ثم مال كعب كعب ثم كعب
كعب كعب وهكذا ابدل لفظة كعب بما لين ثم نبدل احد المالين
بكعب ثم نبدل المال الآخر بكعب ايضا هكذا الى ما لا نهاية له
ويكون الواحد وتلك الحواصل متناسبة على نسبة واحدة اى
يكون نسبة الواحد الى الجذر كنسبة الجذر الى المال وكنسبة
المال الى الكعب وكنسبة الكعب الى مال المال وهكذا يكون
جميعها متناسبة الى ما لا نهاية له فهذا من جانب الصعود
ومثل ذلك ينبغي ان يتصور في جانب النزول عني جزء
الجذر وجزء المال وجزء الكعب وجزء مال المال الى غير النهاية
وهي ايضا متناسبة على لولا ولنسبة كل واحد منها الى الواحد
كنسبة الواحد الى سميّة من جانب الصعود وظاهر ان الجذر
في اول المنازل والمال في ثانيتها والكعب في ثالثتها و
هكذا الى ما لا نهاية له واذا اردنا معرفة عدد منزلة مضلع
نأخذ لكل مال اثنين ولكل كعب ثلثة ونجمع جميعها يحصل عدد
منزلته وان اردنا اسم المضلع من عدد منزلته ننظر ان كان
له ثلث صحيح ناخذ بعدة ثلثه كعبا ونضيف بعضها الى بعض
يكون اسم ذلك المضلع وان لم يكن له ثلث صحيح ناخذ

منه

منه اثنين ونجعلها مالا وبعدة ثلث الباقي كعبا ان كان
له ثلث صحيح والا ناخذ اثنين آخرين ونجعلها مالا آخر
وبقدر ثلث الباقي بكرر الكعاب وتقدم لفظ المال على الكعب
يحصل اسم المضلع فاعلم ان كل مضلع يوجد له ضلع يتولد ذلك
المضلع منه بالحقيقة يقال له انه منطق وما لا يوجد له ضلع
كذلك يقال له انه اصم والمضلعات المنطقة تقع جميعها
في مرتبة الآحاد والاموال المنطقة لا تقع في العشرات وتقع
في المآت ولا تقع في الالوف وتقع في عشراتها واما
الكعب فيقع في الالوف ثم في الوف الالوف وطريق
معرفة ذلك ان نبدأ من مرتبة الاحاد ونأخذ مراتب بعدة
منزلة اى مضلع شئنا ونسميها دور المنطق والاصم ثم نأخذ
دورا آخر بتلك العدة ايضا وهكذا بالغا ما بلغ فيكون
ذلك المضلع منطقا في اول كل دور واصما في البواقي
فعلم منها ان المجذور يقع في مرتبة ولا يقع في مرتبة
والمكعب يقع في مرتبة ولا يقع في مرتبتين ومال المال يقع
في مرتبة ولا يقع في ثلث مراتب وعلى هذا القياس
اما استخراج الجذر فطريقه بان نضع العدد المطلوب جذره
ونخط فوقه خطا عرضيا وبين كل مرتبتين خطا طوليا كما
وضعنا في القسمة ونعلم على فوق كل مرتبة من المراتب الافراد

علامة لتميز المراتب المنطقة او مثنى الخطوط التى كان كل واحد
منها فاصلة بين الادوار ثم نطلب اكثر عدد من الآحاد
اذا ضربناه فى نفسه وتنقص الحاصل من المنطق الاخير بصورته
ومما عن يساره ان كان فى يساره شئ لا يبقى شئ او يبقى
اقل مما ينقص منه فاذا وجد عدد بهذه الصفة نضعه فوق
المنطق الاخير وتحته بمسافة تقتضيها العمل كما فى القسمة محاذيا
له ونضرب الفوقانى فى التحتانى فى نفسه وتنقص الحاصل
مما يحاذيه ومما على يساره فى الذهن او يوضع الحاصل
ونضع الباقى تحته بعد ان نخط بينهما بفاصلة ثم نزيد الفوقانى
على التحتانى وننقل المجموع الى جانب اليمين بمرتبة واحدة
بعد ان نخط على فوق ما كان اولا خطا عرضيا ليدل على
محوه ويصير آحاده محاذية لاصم كان فى يمين المنطق
الاخير ثم نطلب اكثر عدد من الآحاد نضعه فوق المنطق
المتقدم على المنطق الاخير وتحته على يمين ما ننقله يمكن ان
نضرب ذلك المفرد الفوقانى فى مرتبة مرتبة من التحتانية
وننقص الحاصل بصورته مما يحاذيه ومما عن يساره فاذا وجد
ونعمل به ما ذكرنا نزيد ذلك العدد الفوقانى على التحتانى
وننقل ما فى السطر التحتانى الى اليمين بمرتبة وان لم يوجد
فنضع فوق العلامة وتحته على يمين ما ننقله صفرا وننقل

وهكذا

وهكذا نعمل الى ان ننتهى الى المنطق الاول ونعمل به ما عملنا
بغيره فما حصل فوق الجدول فى سطر الخارج فهو الجذر لذلك
العدد وان لم يبق فى صف العدد تحت الخط الفاصل شئ
فنعلم ان ذلك العدد منطق وان بقى شئ فنعلم انه اصم
وحينئذ ينبغى ان نزيد ما كان فوق المنطق الاول على التحتانى
فما حصل يساوى ضعف الحاصل فى سطر الخارج ونزيد على
ذلك المبلغ واحدا ليحصل ما بين مربع العدد الذى خرج
بالعمل والمربع الذى زاد عليه بواحد فاذا جعلناه مخرجا
والباقى من العدد كسرا فما حصل فوق العلامات مع هذا الكسر
يكون جذر ذلك العدد بالتقريب الاصطلاحى مثاله اردنا
ان نستخرج جذر هذا العدد ٣٣١٧٨١ وضعناه ورسمنا
الجدول واعلمنا العلامات كما ذكرنا ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة
المذكورة فوجدناه خمسة وضعناها فوق المنطق الاخير
وتحته بمسافة وضربناها فى نفسها فحصل ٢٥ نقصناه مما
يحاذى الخمسة ومما عن يسارها بالصورة وذلك ٣٣
فبقيت ثمانية وضعناها تحت الثلثة بعد ان خططنا بينهما
بين المنقوص منه بفاصلة وزدنا الفوقانى على التحتانى
فصار ١٥ نقلناه بمرتبة بعد ان خططنا فوق الخمسة
التحتانى خطا ليدل على محوها ثم طلبنا اكثر عدد مفرد آخر بالصفة

المذكورة فوجدنا سبعة وضعناها فوق المنطق المتقدم
على المنطق الآخر وتحتها على يمين احاد المنقول وضربناها
اولا في الواحد التحتاني فحصلت ايضا سبعة نقصناها من
الثمانية التي يحاذيها بقي واحد وضعناه تحت الثمانية
بعد الفاصلة وتركنا ضربها في الصفر لان الحاصل ايضا صفر
ثم ضربناها في السبعة التي هي على يمين الصفر حصل ٤٩
نقصناه مما يحاذيها ومما على يسارها اعني ١١٧ فبقي ٦٨
وضعناه تحت ذلك بعد الخط الفاصل بعد ثلثة جداول التي
فيها ١١٧ ثم زدنا السبعة الفوقانية على التحتانية فحصل
في السطر التحتاني ١١٤ نقلناه بمرتبة الى اليمين بعد التخطيط
فوق ما كان ثم طلبنا اكثر عدد اخر بالصفة المذكورة فوجدنا
ستة وضعنا فوق المنطق الاول وتحته يمين ما نقلناه وضربناها
اولا في الواحد الاخير ثم في الواحد المتقدم ثم في الاربعة
ثم في الستة ونقصنا الحواصل مما يحاذي كلا منها او من المحاذي
له ومما على يساره فبقيت من العدد خمسة ثم زدنا الفوقاني
اعني الستة على التحتاني اعني ١١٤٦ وزدنا عليه واحدا
فصار ١١٥٣ وهو المخرج للكسر الذي هي الخمسة الباقية
وما حصل فوق الجدول وهو الصحاح فالجذر الخارج
من العمل ٥٧٦ ١١٥ ٥٣ وجدول العمل هذين وستور

وعملا

٢٠

وعملا يستخرج به جذر الاصم ادق من ذلك وان

ما وضع حاصل الضرب فيه بالكتابة ثم نقص من العدد						ما نقص حاصل الضرب فيه في الجذر					
٥		٧		٦		٥		٧		٦	
٢	٣ ٥ ٨ ٧ ١ ١ ٥	١ ٤ ٦ ٦ ١ ٥	٧ ٩ ٨ ٦ ٢ ٢ ١ ٧	٨ ٤ ٤ ٣ ٥ ٤	١ ٦ ٥ ٣ ٦	٣	٣ ٨ ١ ١ ٥	١ ٦ ١ ٥	٧ ٨ ٢ ١ ٧	٨ ٤ ٥ ٤	١ ٥ ٣ ٦

وان اردنا نضرب كل مفرد من سطر الخارج اذا وجد فيما
في التحتاني في حكم الثبات بطريق ما كان احد المضروبين
مفردا ونضع الحاصل تحت الحاصل وننقصه منه
هكذا

					٣٦	٥
٥	١			٧٨	٥٦	
٩	١		٤٤	٣	١	٧
٨	١		٧٨	٤	٨	
	٣		٢		٧	٩
		٤ ٥	٤		١	

وهو اسهل اذا كان الارقام كثيرة وذلك ما استنبطنا
واما الطريقة الاولى فنحن نقحتا؛ اما استخراج الضلع الاول
لساير المضلعات فالعمل فيه ان نضع العدد المضلع المفروض
الذي نريد ان نستخرج ضلعه الاول ونرسم الجدول كما ذكرنا في
عمل الجذر ونبدا من مرتبة الآحاد ونعد دورا دورا بحيث
يكون عدد مراتب كل دور بعدة المنزلة التي يكون للمضلع المفروض
كما ذكرنا ونجعل الخطوط الطولية التي وقعت بين كل دورين
مثناة لتميز الادوار فيكون اوايل الادوار هي المراتب المنطقة
بالمضلع المفروض والبواقي هي الاصمة به ثم نقسم طول الجدول
اقساما عدتها مساوية لعدد منزلة ذلك المضلع ونخط بين
كل قسمين خطا عرضيا وينبغي ان يكون طول كل قسم مقدارا
صالحا على ما ينبغي العمل ويسمى القسم الاعلى صف العدد والقسم
الاسفل صف الضلع والذي فوق الاسفل صف المال والذي
فوقه صف الكعب وهكذا الى ان ينتهي الى صف العدد

وما فوق

وما فوق صف العدد وعلى فوق الجدول سطر الخارج ويسمى ايضا
القسم الذي تحت صف العدد ثاني العدد والذي تحته
ثالثه وهكذا الى صف الضلع ونبدا به بدور الاخير ونطلب اكثر
مفرد من الآحاد يمكن ان ينقص مضلعه اي المضلع المفروض
المتولد من ذلك المفرد عما وقع في الدور الاخير من العدد اي
الايسر وقد وضعنا المضلعات المتوالية من المال الى
مال مال الكعب لكل واحد من مفردات الاحاد في جدول
ليسهل طلب المفرد المذكور فاذا وجد نضعه فوق المرتبة المنطقة
الاخيرة في سطر الخارج وتحتها في اسفل صف الضلع محاذيا
له ونضرب المفرد الفوقاني في التحتاني ونضع الحاصل اي
مربعه في اسفل صف المال بحيث يكون احاده محاذية لما وضع
في صف الضلع اي في الجدول المنطق الاخير وعشراته عن
يساره في جدول آخر ثم نضرب المفرد الفوقاني فيما وضع
في اسفل صف المال ونضع الحاصل اي مكعبه في اسفل صف
الكعب بالشرط المذكور وهكذا الى ان ينتهي الى الصف الذي
نسميه ثاني العدد فح يكون جميع الاعداد الحاصلة في
الصفوف هي المضلعات المتوالية لذلك المفرد فنضرب
المفرد الفوقاني فيما وضع في صف ثاني العدد فما حصل
هي المضلع المطلوب لذلك المفرد ننقصه عما يحاذيه من صف

العدد ثم نزيد المفرد الفوقانی علی التحتانی الموضوع فی
صف الضلع مرة لصف ثانی العدد و نضرب الفوقانی ایضا
فیما حصل فی صف الضلع و نزید الحاصل علی ما فی صف الکعب
و هکذا الی ان نزید علی صف ثانی العدد ثم نزید الفوقانی
علی التحتانی الذی فی صف الضلع مرة ثانیة لصف ثالث العدد
و نضرب المفرد الفوقانی فیما حصل فی صف الضلع و
یزید علی ما فوقه و هکذا الی ان ینتهی الی صف ثالث العدد
ثم نزید الفوقانی علی التحتانی الذی فی صف الضلع مرة
ثالثة لصف رابع العدد و هکذا الی ان ینتهی الی صف الضلع
فزید الفوقانی علی ما فی صف الضلع لاجله و ننقل ما هو فی
ثانی العدد الی الیمین بمرتبة و ما فی صف ثالث العدد
بمرتبتین و ما تحت ذلک بثلث مراتب هکذا الی ان ینتهی
الی صف الضلع فننقله بعدة الصفوف التی تحت صف
العدد فیقع احاده بحذاء مرتبة یتقدمها المرتبة المنطقة
التی یتقدم المنطقة الاخیرة و اعلم ان طریقة ضرب
المفرد الفوقانی فیما وضع فی کل صف و زیادة الحاصل
علی ما فوقه او نقصان الحاصل مما فی صف العدد ان نضربه فیما
وضع فی ای صف علی ما ذکرنا فیما کان احد المضروبین مفردا
و نضع الحاصل علی الصف الذی فوق ذلک الصف

بحیث

بحیث یکون احاده محاذیة للمفرد الفوقانی المضروب ای
واقعة فی جدول اول الدور فوق ما کان فیه بعد ان نخط
بینهما خطا عرضیا لیدل علی محو ما تحته فی ذلک الصف الآ فی
صف العدد لان فی ذلک الصف ینبغی ان نضع حاصل الضرب
تحت العدد و ننقصه منه بصورته و نضع الباقی تحته بعد ان
نخط بینهما بخط عرضی لیدل علی محو ما فوقه فی ذلک الصف
فلا یزال یکون ما هو فی حکم الثبات فی صف العدد تحت
الخط الفاصل و فی سایر الصفوف فوقه لان وجه عمل
صف العدد الی ما تحته و وجه عمل سایر الصفوف الی ما فوقه
ثم نطلب اکثر مفرد من الآحاد اذا وضع فوق الجدول المنطق
الذی یتقدم المنطق الاخیر فی سطر الخارج و تحتها فی صف
الضلع علی الیسار ما وضع فیه فوق الخط الفاصل و ضرب
فی جمیع ما فی صف الضلع ای فیما هو فی حکم الثبات و زید
الحاصل علی ما فی صف المال ثم ضرب المفرد الفوقانی
ایضا فی جمیع ما فی صف المال فی حکم الثبات و زید الحاصل
علی ما فی صف الکعب و هکذا الی ان ینتهی الی صف ثانی
العدد فضرب المفرد الفوقانی فی جمیع ما فی ذلک الصف
یمکن ان ینقص الحاصل مما یحاذیه من صف العدد فاذا وجد
نعمل به ما قلنا و بعد الفراغ من النقصان عن العدد زید

المفرد الفوقانى على ما فى صف الضلع فوق الخط الفاصل
ونعمل به كما تقدم لاجل صف ثم ننقل ما فى الصفوف على
الترتيب المذكور فان لم نجد مثله نضع فوق الجدول
المنطق المذكور صفرا وننقل مرة اخرى ما فى الصفوف
على الترتيب ثم نعمل المنطق الذى ينتهى اليه كما ذكرنا الى
ان ينتهى الى المنطق الاول ونعمل به كما سبق حتى ان ينقص
الحاصل عن العدد فان لم يبق فى صف العدد تحت الخط
الفاصل شئ كان العدد المفروض منطقا وما حصل فى
سطر الخارج فهو ضلعه الاول ان بقى شئ فالعدد اصم والباقى
هو كسر ومخرجه حسب التقريب الاصطلاحى هو ما بين مضلع
الخارج وبين مضلع نزيد ضلعه على الخارج بواحد فنعمل بالمفرد
الموضوع فوق المنطق الاول ما عملنا الى وقت النقل
وح نجمع ما فى جميع الصفوف التى تحت صف العدد
فوق الخط الفاصل ونزيد على المجموع واحدا فالحاصل
هو ما بين الضلعين المطلوب اعنى مخرج الكسر الاصطلاحى
ويندرج فى هذا المؤامرة عمل استخراج الجذر ايضا لكنا
ذكرناه اولا على الانفراد ليسهل فهمه على المبتدى مثلا
اردنا ان نستخرج الضلع الاول لهذا العدد ٦١٩٧
٤٤٢٤٠٨٩٩٥ على انه مال كعب وهو فى المنزلة الخامسة

فرسمنا

فرسمنا الجدول كما ذكرنا ووضعنا العدد المذكور فيه وهو
اربعة واربعون الف الف الف ومائتان واربعون
الف الف الف وثمانمائة وتسعة وتسعون الف الف
وخمسمائة وستة آلاف ومائة وسبعة وتسعون وفصلنا
دورا دورا عده مراتب كل دور بعدد منزلة مال الكعب
الذى هو خمسة بالخطوط المثناة ثم طلبنا اكثر مفرد
يمكن ان ينقص مال كعبه عن العدد المذكور وجدناه خمسة
وضعناه فوق المنطق الاخير فى سطر الخارج وتحته فى
اسفل صف الضلع ووضعنا مضلعاتها فى اسافل صفوفها
اعنى مربعها وهو ٢٥ فى صف المال ومكعبها وهو
١٢٥ فى صف الكعب ومال مالها وهو ٦٢٥ فى صف
مال المال ومال كعبها وهو ٣١٢٥ فى صف العدد تحت
العدد بحيث يكون آحاد كل واحد منها فى جدول المنطق
الاخير ثم نقصناها ووضعناه تحت العدد منه ووضعنا
الباقى تحته بعد ان خططنا بينهما خطا ليدل على محو ما فوقه
ثم زدنا الخمسة الفوقانية على التحتانية ووضعنا المجموع
وهو عشرة فوقها فى صف الضلع بعد ان خططنا فوقه
ليدل على محو ما تحته وضربنا الخمسة المذكورة فى المجموع
ووضعنا الحاصل فوق ما وضع فى صف المال بحيث يكون

احاده فی جدول المنطق الاخیر وزدناه علیه ووضعنا المجموع فوقه
صف المال وضربناها بعد الخط الفاصل بینهما وضربنا الخمسة فیه وزدنا الحاصل علی ما فی ٢
فیه وزدنا الحاصل علی ما فی
صف الکعب وضربناها فی الحاصل وزدناه علی ما فی صف مال
المال ثم زدنا الخمسة الفوقانیة علی التحتانیة مرة ثانیة
لصف الکعب وضربناها فیه وزدنا الحاصل علی ما فی صف المال
ثم زدنا الخمسة المذکورة الفوقانیة علی التحتانیة مرة ثالثة
لصف المال وضربناها فیه وزدنا الحاصل علی ما صف المال ثم
زدنا الفوقانیة علی التحتانیة مرة رابعة لصف الضلع فحصل الآن
فی الصفوف فوق الخطوط الفواصل هکذا فی صف الضلع
٢٠٥ وفی صف المال ٢٥ وفی صف الکعب ١٢٥
وفی صف مال المال ٣١٢٥ وقد حان وقت النقل فنقلنا
ما فی صف مال المال وهو صف ثانی العمل بمرتبة واحدة
وما فی صف الکعب بمرتبتین وما فی صف المال بثلث
مراتب وما فی صف الضلع باربع مراتب فوقعت
مرتبة احاد ما فی صف الضلع فی جدول تقدمه جدول اول
الدور المتقدم علی الدور الاخیر ثم طلبنا اکثر مفرد
بالصفة المذکورة فی المؤامرة وجدناه ثلثة ووضعنا فوق
المنطق المتقدم علی المنطق الاخیر وتحتها فی صف الضلع
علی یمین الخمسة فحصل فی صف الضلع ٢٥٣ وضربناها

فی ذلک

فی ذلک وزدنا الحاصل علی ما فی صف المال وهکذا الی ان
انتهینا الی صف مال المال وضربناها فیما حصل منه و
وضعنا الحاصل تحت العدد ونقصناه من العدد ثم زدنا
الثلثة الفوقانیة علی ما فی صف الضلع مرة لمال المال و
ضربناها فی المجموع وزدنا الحاصل علی ما فوقه علی القیاس
المذکور الی ان انتهینا الی صف مال المال ثم زدناها علی
ما فی صف الضلع مرة ثانیة لصف الکعب وهکذا الی ان
زدناه علی ما فی صف الضلع مرة رابعة لصف الضلع
فحصل الآن فی الصفوف هکذا فوق الخطوط الفواصل
فی صف الضلع ٢٠٤٥ وفی صف المال ٥٩٠٥
وفی صف الکعب ١٤ ٨٨٧٧٥ ٨٢
وفی صف مال المال ٥٥٤٢٥٤ ٣٩ فقد حان
وقت النقل فنقلنا علی القیاس المذکور ثم طلبنا
اکثر عدد بالصفة المذکورة فوجدناه ستة ووضعنا
فوق المنطق الاول وتحتها فی صف الضلع علی
یمین الخمسة وضربناها فی المجموع وزدنا الحاصل
علی ما فوقه وهکذا الی ان انتهینا الی صف المال
فضربناها فیما هو فیه ونقصنا الحاصل من العدد فبقی فی صف
العدد تحت الخط الفاصل ٢ ولو لم یبق فیه ذلک لکان

	٥	٣	٦	السطر الخارج
	٣ ٤ ٢ ٤	٥ ٨ ٩ ٩ ٥	٥ ٩ ١ ٩ ٧	[illegible]
	٣ ١ ٢ ٥			
	١ ٢ ٩ ٩			
	١ ٥ ٥ ٦	٩ ٥ ٤ ٩ ٣		
	٢ ٤ ٢	١ ٣ ٥ ٥ ٢		
	٢ ٤ ٢	١ ٣ ٥ ٥ ٢	٥ ٦ ١ ٧ ٦	
			٢ ١	
	٤ ١	٢ ٦ ٩ ٤ ٩	٥ ٨ ٥ ٥	ثاني العدد وهو [illegible] مال المال
			٨	
	٤ ٥	٩ ١ ٣ ٦ ٥	٩ ٥ ٣ ٨ ٤	
		٣ ٥ ٥ ٨ ٣	٦ ٧ ٦ ٩ ٤	
	٣ ٩	٥ ٥ ٣ ٤ ٣	١ ٧ ٦ ٩ ٦	
		٤ ٥ ٢ ٤ ٥	٥	
	٣ ٩ ٤	٥ ٢ ٤ ٥ ٥		
	٣ ٤ ٤	٣ ٥ ٥ ٧ ٤		
		١ ٨ ٣ ١		
٣	٣ ٩	٨ ١ ٨ ٣ ١		
	١ ٢	٥		
٣	١ ٢ ٥			
٢	٥ ٥ ٥			
	٦ ٢ ٥			
		١ ٥ ٣ ٩ ٩	٥ ٦ ٥ ٦ ٥	ثالث العدد وهو صنف الكعب
		١ ٥ ٢ ٢ ٧	٦ ٥ ٥ ٩ ٤	
		١ ٥ ٥ ٥ ٧	٤ ٥ ٤ ٤	
		١ ٤ ٨ ٨ ٧	٧ ٥ ٦ ١	
	١ ٤	٨ ٨ ٧ ٧ ٥		
	١ ٤	٥ ٦ ٨ ٥ ٨		
	١ ٣	٧ ٧ ٥ ٧ ١		
	١ ٢	٥ ٥ ٢ ٧ ٧		
	١ ٣ ٥ ٥			
	٧ ٥ ٥ ٥			
	٣ ٧ ٥ ٥			
		٣ ٨ ٥ ٩ ٥		رابع العدد وهو صنف المال
		٢ ٧ ٣ ٥ ٤		
		٢ ٦ ٥ ٥ ٧		
		٢ ٥ ٧ ٥ ٦		
		٢ ٥ ٧ ٢ ٨	٧ ٢ ٩ ٦ ٥	
	٢ ٥ ٥	٢ ٨	٥ ٦ ٥ ٣ ٦	
	٥ ٥	٢ ٨	٤ ٥ ٥ ٥ ٨	
	١ ٥ ٥	٢ ٨	١ ٥ ٥ ٣ ٦	
	٧ ٥	٣ ٨	٥ ٥ ٥ ٣ ٦	
	٥ ٥		٢ ٦ ٨ ٥	
	٢ ٥		٢ ٦ ٧ ٤	
	٢ ٥	٥	٨	صنف الضلع
	٢ ٥	٢ ٦ ٣	٣	
	١ ٥	٩	٦	
	١ ٥	٦	٢ ٦ ٥ ٦	
	٥	٢ ٥ ٣		

آلدر

العدد الذي فرضناه مال الكعب منطق وضلعه الاول ٣٤ ٥
وهذا هو الذي حصل في سطر الخارج وتم العمل لما بقي ٢١ علم انه كان
اصمّا فاحتجنا الى ما بين مال كعب ٦ ٣ ٥ ومال كعب ٧ ٣ ٥
ليكون مخرجا لما بقي من العدد وهو ٢١ فزدنا الستة الفوقانية
على ما في صف الضلع مرة لصف مال المال وعملنا بها على القياس المذكور
ومرة لصف الكعب وعملنا بها على ذلك القياس وهكذا الى
ان زدناها عليه لاجله فتم العمل هكذا

	٣	٧	٨	
٢	٠ ٠	٥ ٣ ٦ ٧ ٥	٧ ٣ ٥ ٢ ٩	[illegible]
	٣ ٢			
١	٦ ٨	٤ ٨ ٩ ٠ ٧		
١	١ ١			
	٥ ٧	٠ ٥ ٠ ٦ ٣		
				[illegible]
	١ ٢	٦ ٥ ٢ ٤	٥	[illegible]
		٤ ٥ ١		
	١ ٥	٩ ٢ ٧ ٠ ١		
	٧	٩		
	٦ ٨ ٤	٠ ٣ ٧ ٠ ١		
	١ ٦			
	١	٥ ٢ ٠ ٧ ٢		الكعب
	١	٣ ٨ ٨ ٣ ٥		
	٤ ٨	١ ٣ ٢ ٤ ٣		
	٣ ٣	٣		
	٢ ٣٨	٨ ٣ ٢ ٤ ٣		
	١ ٦	٨ ٤ ٧		المال
	٢ ٤	٥ ٥ ٤ ٧		
	١ ٢			
	١ ٣ ٨	٧ ٩ ٨		
	٤	٤ ٧ ٤ ٩		
	١ ٠			ضلع
	٨			
	٦	٢ ١		
	٤	١ ٤		
	٢	١ ٠ ٧		

صف الضلع	٥	٨	٦	٢										
	٤	٧	٦	٢		٥					٥	٢		
	٨					٤	٦	٢			٥	٣		
	٢	٦				٩					٥	١		
						٦					٥			
	٦	٥	٦	٢							٥	١		
						٣	٥	٢						

وما حصل في الصفوف الاربعة وضعناه في جدول آخر وجمعناها وزدنا على المجموع واحدا صار ما بين المضلعين المنطقين المتوالين اعني ما بين مال كعب ٦٣٥ ومال كعب [illegible] وهو المخرج الاصطلاحي والجدول هذا

صف مال المال	٥	٨	٥	٨	٥	٩	٤	٩	٦	٢	١	٤
صف الكعب	٥	٦	٥	٦	٥	٩	٩	٣	٥	١		
صف المال	٥	٦	٩	٢	٧	٨	٢					
صف الضلع	٥	٨	٦	٢								
مجموع ما في الصفوف الاربعة بزيادة واحد	١	٨	٢	٥	٤	٧	٧	٣	٢٠	٤	١	٤

فصار الحاصل من العمل اعني الضلع الاول للعدد المذكور على انه مال كعب هذا العدد تقريبا

٦٣٥
١ ٢
١ ٨ ٢ ٥ ٤ ٧ ٧ ٣ ٢ ٤ ١ ٤

وفي

وفي استخراج الضلع الاول من العدد الاصم طريق ادق منها سنورده في المقالة الآتية وهو موقوف على معرفة اعمال الكسور واستخراج الضلع الاول بهذا الدستور وعلى هذا الترتيب مما استنبطناه واما ما ذهب عليه المتقدمون فمتعسر

سطر الخارج	—	٥	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—
	صف مال المال			صف الكعب			صف المال				صف الضلع			

خصوصا اذا كثر عدد المنازل ومراتب العدد وقد استنبطنا طريقا آخر سنورده في رسالة اخرى واما الجدول الموضوع فيه مضلعات مفردات الآحاد الذي وعدناه فما في ظهر هذه الصفحة طريق آخر في استخراج ما بين المضلعين المنطقين نحتاج فيه الى معرفة اعداد سميت اصول تلك المنزلة من المضلعات وهي الارقام الحاصلة في الصفوف حين النقل اذا كان المفرد الواقع فوق المنطق الاخير واحدا مثاله اردنا ان نعرف اصول منزلة مال الكعب رسمنا الصفوف كما سبق ووضعنا في سطر الخارج واحدا وفي صف الضلع ايضا وعملنا به كما ذكرنا في استخراج الضلع الاول الى اوان النقل هكذا

[illegible]

المفردات		٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
مال كعب الكعب	١	١٠٢٤	٥٩٠٤٩	١٠٤٨٥٧٦	٩٧٦٥٦٢٥	٦٠٤٦٦١٧٦	٢٨٢٤٧٥٢٤٩	١٠٧٣٧٤١٨٢٤	٣٤٨٦٧٨٤٤٠١
كعب كعب الكعب	١	٥١٢	١٩٦٨٣	٢٦٢١٤٤	١٩٥٣١٢٥	١٠٠٧٧٦٩٦	٤٠٣٥٣٦٠٧	١٣٤٢١٧٧٢٨	٣٨٧٤٢٠٤٨٩
كعب الكعب	١	٢٥٦	٦٥٦١	٦٥٥٣٦	٣٩٠٦٢٥	١٦٧٩٦١٦	٥٧٦٤٨٠١	١٦٧٧٧٢١٦	٤٣٠٤٦٧٢١
مال مال الكعب	١	١٢٨	٢١٨٧	١٦٣٨٤	٧٨١٢٥	٢٧٩٩٣٦	٨٢٣٥٤٣	٢٠٩٧١٥٢	٤٧٨٢٩٦٩
مال مال	١	٦٤	٧٢٩	٤٠٩٦	١٥٦٢٥	٤٦٦٥٦	١١٧٦٤٩	٢٦٢١٤٤	٥٣١٤٤١
مال الكعب	١	٣٢	٢٤٣	١٠٢٤	٣١٢٥	٧٧٧٦	١٦٨٠٧	٣٢٧٦٨	٥٩٠٤٩
مال	١	١٦	٨١	٢٥٦	٦٢٥	١٢٩٦	٢٤٠١	٤٠٩٦	٦٥٦١
الكعب	١	٨	٢٧	٦٤	١٢٥	٢١٦	٣٤٣	٥١٢	٧٢٩
	١	٤	٩	١٦	٢٥	٣٦	٤٩	٦٤	٨١
الجذر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩

فصل فی صف الضلع خمسة و فی صف المال عشرة و فی صف الكعب عشرة و فی صف مال المال خمسة فهذه الاعداد الاربعة هی اصول لمنزله مال الكعب وكل عدد منها منسوب الی صف وقع فیه والاعداد التی حصلت لنا فی استخراج الضلع الاول لمال الكعب حین النقل هی بعینها هو اصل ضروب هذه الاصول فیما حصل فی سطر الخارج و فی مضلعاته كل لنظیره عند كل نقل مثلا یكون حاصل ضرب ما فی سطر الخارج فی الخمسة موضوعا فی صف الضلع عند النقل ومربع ما فی سطر الخارج فی العشرة فی صف المال ومكعبه فی العشرة فی صف الكعب ومال ماله فی الخمسة فی صف مال المال ومجموعها مع واحد هو ما بین مال كعب ما فی سطر الخارج ومال كعب ما یزید علیه بواحد واعلم ان اصل منزلة المال عدد واحد وهو اثنان وللكعب عددان هما ثلثة ثلثة ولكل منزله بعده یزید عدده بواحد لازدیاد الصفوف وهكذا تتزاید اعداد الاطراف واذا جمعنا كل عددین متجاورین من اصول منزله تحصل احد اعداد الاوساط من المنزله المتاخرة عنها مثاله عددا منزل الكعب ثلثة ثلثة مجموعها ستة فهو الوسط لمال المال واعداد مال المال هی اربعة ستة اربعة فالاربعة مع الستة هو العشرة والستة مع الاربعة هو الوسط الآخر وعلی هذا القیاس یتولد الاصول الی ما لا نهایة له كما فی هذا الجدول

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صف مال كعب الكعب	٩							
صف مال مال الكعب	٣٦	٨						
صف كعب الكعب	٨٤	٢٨	٧					
صف مال الكعب	١٢٦	٥٦	٢١	٦				
صف مال المال	١٢٦	٧٥	٣٥	١٥	٥			
صف الكعب	١٢٤	٥٦	٣٥	٢٠	١٥	٤		
صف المال	٨٤	٢٨	٢١	١٥	١٠	٦	٣	
صف الضلع	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢

فان اردنا ان نستخرج ما بين مضلعين منطقين متواليين نضرب ضلع الاقل فى اصل صف الضلع من ذلك المضلع ومربعه فى اصل صف ماله ومكعبه فى اصل صف كعبه وهكذا الى ان نضرب جميع مضلعاته التى كانت تحت المضلع المفروض فى اصولها ونجمع الجميع ونزيد عليه واحدا يحصل ما بين المضلعين **مثاله** اردنا ما بين مال كعب اربعة ومال كعب خمسة رسمنا الصفوف التى تحت مال الكعب ووضعنا فيها اصولها ووضعنا الضلع الاقل اعنى الاربعة فى صف الضلع ومربعها فى صف المال ومكعبها فى صف الكعب ومال مالها فى صف مال المال بعد ان نخط بينها وبين الاصول خطا طوليا ثم ضربنا فى كل صف من الاصول فيما منه من المنازل ووضعنا الحواصل فى جدول آخر هكذا

ثم

الصفوف	اصول مال الكعب	[illegible]	الحواصل من الضرب
صف مال المال	٥	٢٥٦	١٢٨٥
صف الكعب	١٠	٦٤	٦٤٥
صف المال	١٠	١٦	١٦٥
صف الضلع	٥	٤	٢٥

ثم جمعنا ما فى جدول الحواصل ونزيد عليه واحدا حصل ٢١٥١ وهو ما بين مال كعب اربعة ومال كعب خمسة وان اردنا ما بين مضلعين منطقين غير متواليين **مثلا** مال كعب اربعة ومال كعب سبعة نلحق به جدولا آخر ونضع فيه مضلعات التفاضل بين الضلعين اعنى الثلثة بحيث وقع التفاضل وهو الثلثة فى صف مال المال ومربعه فى تحته ومال ماله فى صف الضلع هكذا

الصفوف	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صف مال المال	٥	٢٥٦	١٢٨٥	٣	٣٨٤٥
صف الكعب	١٠	٦٤	٦٤٥	٩	٥٧٦٥
صف المال	١٠	١٦	١٦٥	٢٧	٤ ٣٢٥
صف الضلع	٥	٤	٢٥	٨١	١٦٢٥ ٢٤٣

ثم ضربنا ما في كل صف من جدول الحاصل فيما فيه من جدول مضلعات
التفاضل ووضعنا الحواصل الاخيرة في جدول آخر ثم جمعنا ما
في الجدول الاخير وزدنا عليه مال كعب التفاضل وهو
٢٠٤٣ حصل ١٥٧٨٣ وهو ما بين المضلعين المذكورين
الباب السادس في الموازين للحساب امتحان يعرف
بالميزان ان صح الحساب صح الميزان ولم يطرد وطريقه ان
نجمع مفردات العدد من غير اعتبار المراتب ونطرح منه
تسعة تسعة الى ان يبقى تسعة او اقل منها فما بقي فهو ميزان
ذلك العدد مثاله اردنا ان ناخذ ميزان هذا العدد ٥٧٨
٦٤ جمعنا الثمانية والسبعة والخمسة والاربعة والستة
وطرحنا من المجموع تسعة تسعة فبقي ثلثة وهي ميزان ذلك
العدد وطريق عمل ميزان الضرب ان يضرب ميزان المضروب
في ميزان المضروب فيه ونطرح منه تسعة تسعة فما بقي
ان خالف ميزان الحاصل تحقق خطا العمل واما ميزان
القسمة فنضرب ميزان خارج القسمة في ميزان المقسوم
عليه ونزيد عليه ميزان الباقي ان بقي شئ ونطرح منه
تسعة تسعة فالباقي ينبغي ان يكون مساويا لميزان المقسوم
واما ميزان الجذر وساير المنازل فنضرب ميزان سطر
الخارج في نفسه للجذر ثم في الحاصل للكعب ثم في الحاصل

لمال

لمال المال وعلى هذا القياس وكلما جاوز الحاصل التسعة
نطرحها منه واذا حصل ميزان منزلة المفروض نزيد عليه ميزان
الباقي من العدد ان بقي شئ ونطرح منه تسعة ان جاوز
عنها فالباقي ان خالف ميزان العدد المفروض تيقن خطا
العمل وهذا آخر المقالة الاولى **المقالة الثانية في حساب الكسور**
وهي مشتملة على اثنى عشر بابا **الباب الاول**
في تعريف الكسور واقسامه وهي كمية تنسب الى جملة تفرض
واحدا او المنسوبة اليها تسمى مخرجا والكسر اما مفرد او مركب
فالمفرد ما نسب فيه عدد صحيح الى عدد صحيح اكثر من الواحد
يفرض واحده صحيح فقط وهو اما مجرد او مكرر فالمجرد
وهو ما يكون عدد كسره واحدا كواحد من اثنين ويقال
له النصف او واحد من ثلثة ويقال له الثلث او واحد من
اربعة وهو الربع وما زاد مخرجه عن العشرة كواحد من
احد عشر او من عشرين فليس له اسم خاص لا يخرجه عن حد
المفرد والمكرر ما هو عدد الكسر فيه ازيد من الواحد كاثنين
من ثلثة ويقال لها الثلثان والخمسة اجزاء من احد عشر
واعلم ان كل نسبة بين الكسر ومخرجه يوجد في اعداد
غير متناهية والمختار منها في الاستعمال اقل عددين صحيحين
على تلك النسبة وايراد ما سواهما قبيح واقل عددين على

نسبة هو المتباينان وسنورد معرفة التباين والاشتراك
والتداخل والمركب اما معطوف او مستثنى او مضاف او
منكسر او مركب من هذه الاربعة او من بعضها فالمعطوف
ما يعطف كسر على كسر آخر وذلك اما بين اثنين او
اكثر كنصف وثلث او كثلاثة اخماس وربع وسبع والكسر
المستثنى ما يستثنى عن كسر آخر وهو ايضا اما بين
اثنين او اكثر كثلثين الا خمسا كنصف الا خمسا الا جزءين
من احد عشر الا جزء من عشرين والكسر المضاف ما
نفرض مخرج جزء الاول كم كان واحدا او اكثر وينسب الى مخرج آخر
كنصف السدس او كربع ثلثة الاخماس وربما يتكرر الاضافة
مرات كنصف ثلثة اخماس اربعة اتساع العشر اعني جزءا
واحدا من جزئين هما ثلثة اجزاء من خمسة هي اربعة
اجزاء من تسعة هي واحد من عشرة اعني ان نقسم الواحد
الصحيح الى عشرة اجزاء وناخذ منها جزءا واحدا
ونقسمه الى تسعة اجزاء وناخذ منها اربعة اجزاء ونقسمها
الى خمسة اجزاء وناخذ منها جزءا واحدا فهو الكسر المضاف
والاولى في المضاف والمعطوف تقديم الاكثر فالاكثر
واما الكسر المنكسر وهو ما يكون احد المنسوبين او كلاهما
غير صحيح كنصف واحد من ثلثة هي واحدا او كتسع من

اربعة ونصف هو واحد او كواحد ونصف عن خمسة هي واحد
وكثلثة وربع من خمسة وسدس هي واحد او كربع من ثلثة
اخماس هي واحد والمركب من هذه الاربعة كثلث واحد من
اثنين ونصف ونصف سدس الا عشرا وربما كان الكسر
او المخرج او كلاهما مركبا من هذه الاربعة او من بعضها و
كذلك المعطوف والمعطوف عليه والمستثنى والمستثنى
منه وقد يكون انواعا آخر من التركيب ككسر مضروب في
كذا او كسر مقسوم على كذا وهو المنكسر وكسر هو جذر كذا
واعلم ان المحاسبين الذين احترزوا عن اعمال الكسور
في الحساب الا عند الاضطرار استعملوا الكسور المفردة ومن
اراد ان يتلفظ بها احتاج الى بعض المركبات كالمعطوف
والمضاف والمستثنى والمنجمون استعملوا الكسور المعطوفة
على ان مخارجها المتوالية الى حيث شاؤا وتركوا ما بعدها ستون ومضلعاتها المتوالية
ليسموها على التوالي بالدقايق والثواني والثوالث والروابع
وقس عليه ونحن اوردنا على قياس المنجمين كسورا يكون
مخارجها المتوالية عشرة ومضلعاتها المتوالية الى حيث
شئنا ولنسميها على التوالي بالاعشار وثاني الاعشار وثالث
الاعشار ورابعها وهلم جرا واهل السياقة وارباب المعاملات
بل اكثر العامة استعملوا الدوانيق والطسوجات والشعيرات

على ان الواحد الصحيح ستة دوانيق وكل دانق اربع طسوجات
وكل طسوج اربع شعيرات ثم اقتسموا كل شعير بالدوانيق
والطسوجات والشعيرات وقس عليه وكلها كسورا
معطوفة وربما وقع مفردا الباب الثانى
فى كيفية وضع ارقام الكسور يوضع الكسر المفرد فى الكتابة
تحت الصحاح والمخرج تحته وان لم يكن الصحاح يوضع صفر
مكان العدد والكسر تحته على هذه الصورة ٠ ١ ٢ وهو النصف
ويوضع المعطوف فى جنب المعطوف عليه وتفصل بينهما
بخط هكذا ٠ ١ ٢ و ٠ ١ ٣ وهو النصف والثلث والمستثنى هكذا
٠ ١ ٣ الا ٠ ١ ٤ وهو ثلث الا ربعا ويوضع كسر المضاف تحت
الصحاح وتحته مخرجه وتحت مخرج المضاف كسر المضاف
اليه وتحته مخرجه والتميز بين المضاف والمضاف اليه
بخط وقس عليه ان يكرر على هذا الصورة ٠ ١ ٤ ٤ ٦ وهو ربع
سدس ثلثة الاخماس والكسر المنكسر يوضع على هيئة الصحاح
٠ ٤ ٣ ٥ والكسور تحت الصحاح والمخرج المنكسر تحته وتفصل
بينهما بخط هكذا ٠ ٢ ١ ٢ ٤ ٥ ٥ وهو اثنان ونصف من اربعة
وخمسين وان يكتب بينهما بدل الخط لفظ من فهو اولى لئلا
يشتبه فى بعض الاحيان بكسر المضاف وهكذا يكتب بين
المعطوف والمعطوف عليه حرف الواو والمضاف والمضاف

اليه حرف اللام طرد للباب وفى وضع المركب من هذه
الاربعة تفصل بين كل مركبين بخط مثناه فالمجتمع من الاربعة هكذا
وذلك الكسر المستثنى وفيه المستثنى منه كسر
معطوف والمعطوف عليه كسر منكسر والمعطوف مضاف
واما امثلة ما كان احد جزئيه مركبا فهكذا واذا دل حرف العطف
بالاستثناء فى الامثلة صارت امثلة الكسر المستثنى فلا نورده لذلك

٠ ١ ٣ و ٠ ١ ٢ ٢ الا ٠ ٤ ٢ ١ ٥

الكسور المعطوفة التى كان احد جزئيها مركبا						
	المركب المعطوف عليه			المركب المعطوف		
امثلة	نصف سدس وجزء من خمسة عشر	[illegible]	٠ ١ ١٥	ربع ونصف سدس	٠ ١ ٤	[illegible]
	اثنان وربع من ثمانية	[illegible]	٠ ١	[illegible]	٠ ٤	٢ ١
	وجزء من اربعة عشر	٨	١٤	[illegible]	٩	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ولا يخفى على الفطن ما كان جزئيه مركبا واما ما كان تركيبه اكثر منها فلا
نهاية له **مثلا** اذا جعلناه واحدا من المركبات المذكورة
كسرا او الآخر الذى اكثر منه مخرجا لذلك الكسر ثم جعلنا هذا
الكسر والمخرج كسرا هو نجعل له مخرجا ما ثم جعلنا هما
كسرا وهكذا الى ما لا نهاية له **تنبيه** وينبغى ان يتعين
فى الكسور التى يكون اجزاؤها مركبة ان العطف او الاستثناء
من اى شئ فان كان من المجموع فنخط بازاء المجموع على
اليسره خط المميز ونكتب حرف العطف او الاستثناء على راس
الخط وان كان من جزء منه فنكتب حرف العطف والاستثناء
بازاء المستثنى منه وكذا خط المميز واما كيفية وضع ارقام المنجمين
سنوردها فى المقالة الثالثة وكذا وضع ارقام الكسور الاعشارى

الباب الثالث فى معرفة التداخل والاشتراك والتباين والتماثل

كل عددين غير الواحد لا يخ اما ان يكونا متساويين اولا و
الاول يسمى متماثلين والثانى اما ان يعد اقلهما الاكثر اولا و
الاول يسمى متداخلين كالثلثة والتسعة والثانى اما ان يوجد عدد
ثالث غير الواحد يعدهما اولا والاول يسمى متشاركين ومتوافقين
كالاربعة والعشرة فان الاثنين يعد ان الاربعة والعشرة ايضا
والعدد العاد يسمى المشترك فيه والكسر المسمى بعدد العاد يسمى الوفق
ولا محالة يكون ذلك الكسر موجودا فى كل واحد من المتشاركين ويسمى

كل

كل واحد منهما جزء الوفق او الاشتراك لذلك العدد والثانى
يسمى متباينين ولا يعدهما غير الواحد واذا اردنا ان
نعرف التداخل والتشارك والتباين بين العددين
فقسمنا اكثرهما على اقلهما فان لم يبق شئ كانا متداخلين
وان بقى شئ قسمنا المقسوم عليه على الباقى وهكذا الى ان
لا يبقى شئ او بقى واحد فان لم يبق فالعددان مشتركان
والمقسوم عليه الاخير هو المشترك فيه العاد لهما وان بقى
فهما متباينان وان كانت الاعداد كثيرة سلكنا هذا المسلك
بين اثنين فان وجدناهما متداخلين او متشاركين فى
عدد نظرنا بين ذلك العدد وبين الثالث فان وجدناهما
متداخلين او متشاركين فى عدد نظرنا بين هذا العدد وبين
الرابع وهلم جرا الى آخرها فان كان الكل مشتركا فالمشترك
فيه الاخير هو العاد لجميع الاعداد وان وقع بين اثنين
منها تباين كان الكل متباينا وكلما يوجد كسر مباين للمخرج
علم انهما اقل عددين على نسبتهما وكل كسر يوجد مشاركا للمخرج
او داخلا فيه نأخذ جزءيهما التسميتين للعدد العاد لهما بان نقسم
كل واحد منهما على العدد العاد لهما فانهما اقل عددين على نسبتهما

الباب الرابع فى التجنيس والرفع

اما التجنيس ويقال له البسط ايضا
فهو جعل الصحيح كسورا معنية بان نضرب الصحيح فى مخرج الكسر

ونزيد على ذلك الكسر بصورته ان كان معه **مثاله** اردنا ان
نجعل اربعة وثلثة اخماس كلها اخماسا ضربنا الاربعة فى الخمسة
حصل عشرون زدنا عليه الكسر وهو ثلثة بلغ ثلثة وعشرين خمسا
وهو المط واما الرفع فهو ان يكون معنا كسر اعدده اكثر
من عدد مخرجه فنقسمه على مخرجه فما خرج من القسمة فهو صحيح والباقى
كسر **مثاله** اردنا ان نرفع ستة عشر ثلثا فقسمناه على
الثلثة التى هى مخرج الثلث خرجت خمسة وبقى اثنان وهما
ثلثان **الباب الخامس فى توحيد المخارج** ويقال لهذا العمل ضرب التناسخ
وهو طلب اقل عدد يصح منه الكسور المفروضة اى يعده
كل واحد من المخارج المفروضة والعمل فيه ان نرسم جداول
طولية ونضع كل كسر من الكسور التى نريد ان نوخذ مخارجها
فى اعلى طول كل جدول والمخرج فى اسفله بمسافة بحيث يكون
المخارج متوالية فى التزايد والتناقص ثم ننظر الى المخارج
فما كان منها داخلا فى بعضها اعنى عادا له نخط فوقه خطا
كم كانت ونضع فوق الخط صفرا ثم ننظر الى المخرج الاعظم
ونعرف حاله مع كل واحد من المخارج الباقية فما كان مباينا
له نتركه بحاله وما كان مشاركا له ناخذ جزء وفقه اى نقسمه
عن العدد العاد لهما ونضعه فوقه بعد ان نخط بينهما بخطه
وهكذا الى آخر المخارج ثم نعرف حال مخرج آخر مع الباقى

من المخارج

من المخارج اعنى ما كان فى حكم الثابت ونعمل ما ذكرنا وهكذا
الى ان نعرف حال جميع المخارج مع الباقية فنضرب ما بقى
فوق الخطوط الفواصل بعضها فى بعض فحاصل الضرب الاخير
هو المخرج المشترك يصح منه تلك الكسور فنضعه فى كل جدول
بعد ان نخط بينها وبين المخارج الاصلية خطا عرضيا يقطع
جميع الطولية ثم نقسمه على كل واحد من المخارج الاصلية التى
وضعت فى اسافل الجدول ونضع الخارج من القسمة فى ذلك
الجدول تحت الكسر ونضربه فيه ونضع الحاصل فوق المخرج
المشترك فهو ذلك الكسر المأخوذ عن المخرج المشترك ونضع
فوقه صفرا مكان الصحاح ونخط فوق الاصفار خطا عرضيا
يقطع جميع الطولية للتميز **مثاله** اردنا ان ناخذ نصفا
وثلثا وربعا وخمسين وخمسة اسداس وثلثة اسباع
وسبعة اثمان وتسعين وثلثة اعشار من مخرج واحد فرسمنا
الجداول الطولية ووضعنا الكسور فيها كما ذكرنا هكذا

٣	٢	٧	٣	٥	٢	١	١	١
٢٥٢	٢٨٠	٣١٥	٣٦٠	٤٢٠	٥٠٤	٦٣٠	٨٤٠	١٢٦٠
٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٧٥٦	٥٦٠	٢٢٠٥	١٠٨٠	٢١٠٠	١٠٠٨	٦٣٠	٨٤٠	١٢٦٠
٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠
				٠	٠	٠	٠	٠
		٤		٣				
١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢

فنظرنا الى المخارج فوجدنا الاثنين والثلثة والاربعة والخمسة
داخلة فى المخارج الباقية بعضها فى بعض ووضعنا فوق
كل واحد منها صفر العد الفاصل فبقيت الستة والسبعة والثمانية
والتسعة والعشرة فعرفنا حال اعظم المخارج وهو العشرة
مع التسعة فكانت مباينة لها تركناها بحالها ثم مع الثمانية
فكانت مشاركة لها فى النصف فوضعنا نصفها وهو الاربعة
فوقها بعد الفاصلة ثم مع السبعة فكانت مباينة لها تركناها
بحالها ثم مع الستة فكانت مشاركة لها فى النصف فوضعنا
نصفها وهو الثلثة فوقها بعد الفاصلة وتم العمل بالعشرة ثم
عرفنا حال التسعة مع الاربعة التى فى جنبها فكانت مباينة
لها تركناها بحالها ثم مع السبعة فكانت كذلك ثم مع الثلثة
فكانت داخلة فيها وضعنا فوقها صفر العد الفاصلة وتم
العمل بالتسعة ثم عرفنا حال الاربعة مع السبعة فكانت متباينة
لها تركناها بحالها وتم العمل لانا عرفنا حال كل مخرج مع الاخر
فبقيت من المخارج سبعة واربعة وتسعة وعشرة ضربنا السبعة
فى الاربعة حصل ٢٨ ضربناه فى التسعة حصل ٢٥٢
ضربناه فى العشرة حصل ٢٥٢٠ وهو المخرج المشترك
تلك الكسور فخططنا فوق الخطوط الفواصل خطا عرضيا
بحيث قطع جميع الطولية ووضعنا المخرج المشترك فوقه

فى كل

فى كل جدول وقسمناه على كل واحد من المخارج الاصلية ووضعنا
المخارج من كل قسمة تحت الكسر وضربناه فيه ووضعنا الحاصل
فوق المخرج المشترك فى ذلك الجدول فهو الكسور المذكورة
المأخوذة من المخرج المشترك ولو نضرب لكل كسر المخارج
الباقية بعضها فى بعض غير المخرج ونضع الحاصل الاخير
تحت ذلك الكسر ونضربه فيه يحصل ايضا الكسر المأخوذ من
المخرج المشترك والمراد بقولنا غير المخرج ان مخرج الكسر
المطلوب ان وجد فى المخارج الباقية بعينه لم نضرب فيه
شيء وان لم يوجد فنقسم من المخارج الباقية ما يشاركه او
يداخله مخرج الكسر المطلوب عليه فما خرج نضربه فى المخارج
الباقية بعضها فى بعض مثلا اردنا ان نأخذ الكسر
الخامس من المخرج المشترك فى المثال المذكور وهو خمسة اسداس
ولما لم يوجد مخرجه وهو ستة فى المخارج الباقية بعينه قسمنا
التسعة التى يشاركها عليها فخرج واحد ونصف ضربناه
فى العشرة حصل ١٥ ضربناه فى الاربعة حصل ٦٠
ضربناه فى السبعة حصل ٤٢٠ وضعناه تحت ذلك الكسر
وضربناه فيه حصل ٢١٥٠ وضعناه فوق المخرج المشترك
نوع آخر نضرب احد المخارج فى الآخر ان كانا متباينين
بعد حذف ما هو ودخل فى الآخر والا نضرب احدهما

في جزء وفق الآخر ثم نضرب الحاصل في مخرج آخر ان كان
الحاصل مباينا بقاله والا في جزء وفقه وكذا الحاصل مع مخرج
آخر الى ان يتم مثاله في العمل المذكور ضربنا الستة في السبعة
حصل ٤٢ ضربناه في نصف الثمانية اعني اربعة حصل
١٦٨ ضربناه في ثلث التسعة اعني ثلثة حصل ٥٠٤
ضربناه في نصف العشرة اعني خمسة حصل ٢٥٢٠
وهو المط والباقي كما سبق الباب السادس في
افراد الكسر المركب اما افراد الكسر المعطوف والمستثنى
فتحصل بالجمع والتفريق وسنذكرهما واذا كان الاستثناء
اكثر من مرة واحدة فتنقص مجموع الازواج من مجموع
الافراد واما افراد الكسر المضاف فيحصل بان نضرب
الكسر في الكسر ونضع الحاصل مكان المخرج ثم نردهما الى والمخرج في المخرج
اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا منه مثاله اردنا افراد
ثلثة ارباع خمسة اسداس وضعناه هكذا ٣ ٥ / ٤ ٦ فضربنا
الثلثة في الخمسة حصلت خمسة عشر وضعناه مكان الكسر ثم الاربعة
في ٦ الستة حصلت اربعة وعشرون وضعناه مكان
المخرج هكذا ١٥ / ٢٤ ولانهما مشتركان في الثلث رددناهما
اليه فصار هكذا ٥ / ٨ وهو ثلثة اثمان وان زادت
الاضافة عن الاثنين فنضرب الكسور بعضها في بعض

ونضع

ونضع الحاصل الاخير مكان الكسر ونضرب المخارج بعضها
في بعض ونضع الحاصل الاخير مكان المخرج واما افراد
الكسر المنكسر فالانكسار يكون اما في الكسر وحده والعمل
فيه ان تجنس الكسر ان احتيج اليه ونضعه موضع الكسر
ونضرب المخرج في المخرج ونضعه موضع المخرج فنردهما
الى اقل عددين يكونان على تلك النسبة ان لم يكونا منه
مثاله ثلثة وخمس من ستة هي واحد وضعناه على
هذه الصورة ٣ ١ / ٥ / ٦ وجنسنا الثلثة والخمس حصلت ستة عشر
وضعناها مكان الكسر وضربنا ٦ المخرج الاصلي الذي
هو ستة في مخرج الكسر الذي هو خمسة حصل ثلثون وضعناه
مكان المخرج ١٦ / ٣٠ ولعند الرد الى اقل عددين صار
هكذا ٨ / ١٥ وهو المطلوب واما في المخرج وحده فالعمل
فيه ان نجنسه ونضعه مكان المخرج ثم نضرب الكسر في
مخرج المخرج ونضع الحاصل مكان الكسر ثم نردهما الى اقل
عددين على نسبتهما ان لم يكونا منه مثاله اربعة من سبعة
وربع هما واحد وضعناها هكذا ٤ / ٧ ١ / ٤ وجنسنا السبعة
والربع فصارت تسعة وعشرين وضعنا ٢٩ مكان
المخرج وضربنا الاربعة التي هي الكسر في الاربعة التي
هي ٤ مخرج المخرج حصلت ستة عشر وضعنا مكان

الكسر هكذا ١ ٥ ٩ ٢ وهو المطلوب ولا يمكن فى هذا النوع
مالم يحتج فيه الى التجنيس و اما فى الكسر والمخرج كليهما فنجنس
ما يحتاج اليه ونضرب كسر الكسر فى مخرج المخرج ونضع الحاصل
مكان الكسر ونضرب مخرج الكسر فى كسر المخرج ونضعه مكان
المخرج مثاله ثلثة ونصف من اربعة وثلثين صورته هكذا
وبعد التجنيس هكذا ضربنا كسر الكسر الذى هو سبعة
فى مخرج المخرج الذى هو ثلثة ووضعنا ١٤ ٣
الحاصل مكان الكسر وضربنا مخرج الكسر وهو اثنان فى
كسر المخرج وهو اربعة عشر ووضعنا الحاصل مكان المخرج
هكذا فهما مشتركان فى السبع فرددناهما اليه حصل
وهو المطلوب مثال اخر نصف واحد من اثنين
وثلث وضعنا هكذا فجنسنا المخرج فصار هكذا
ثم ضربنا كسر الكسر فى مخرج المخرج ووضعنا
الحاصل مكان الكسر وضربنا مخرج الكسر فى كسر المخرج
ووضعنا الحاصل مكان المخرج حصل هكذا وهو المط
واذا اردنا افراد ما كان مركبا من اجزاء مركبة فنفرد
كل واحد من اجزائه اولا ثم نفرد الحاصل مثاله اردنا
افراد اثنين وربع من خمسة واربعة اخماس هى
اثنان ونصف من اربعة مستثنى من المجموع واحد

وثلثين من ثمانية صورته هكذا فبدأنا بافراد المستثنى
منه وهو مضاف منكسر الجزئين اى المضاف والمضاف
اليه وجزؤه الاول منكسر الكسر والمخرج والجزء الثانى
منكسر الكسر فقط فافردنا الجزء الاول ووضعنا موضع
المضاف ثم افردنا الجزء الثانى ووضعنا مكان
المضاف اليه صار كذا وهو كسر مضاف فافردناه
صار كذا ٢ ٢ ٥ ٩ ٣ ٨ ثم افردنا المستثنى صار كذا
نقصناه من المستثنى منه بعد توحيد المخرجين وبعد التفريق
رددناهما الى اقل عددين على نسبتهما فصار كذا ٩٥ ١٣٩٢ وهو المط

الباب السابع فى التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق

اما التضعيف فنظر الى المخرج ان كان فردا
نضعف الكسر ونقسم الحاصل على المخرج اى ننظر اليه فان زاد
على المخرج نرفع منه مثل المخرج بواحد ونضعه مكان الصحاح
ان لم يكن معه والا نزيده على ضعف الصحاح وما بقى نضعه
مكان الكسر ونسبه الى المخرج وان كان المخرج زوجا
ننصفه ونقسم الكسر عليه اى على النصف كما يقتضى الحساب.
مثاله اردنا ان نضعف خمسة اسداس وضعناه هكذا
٥ ٦ ونصفنا المخرج فصار ثلثة وقسمنا الكسر عليها فصار
بعد الرفع هكذا وهو المط مثال اخر فى تضعيف

ثمانية واربعة اسباع وضعناه هكذا ضعفناه صار هكذا
واما التضعيف فينظر الى الكسر ان كان زوجا نضعفه
والا نضعف المخرج واما ان كان معه صحاح فان كانت زوجا
نضعفها ونضعف الكسر كما ذكرنا وان كانت فردا نضعفها
ونضع ما صح في موضعه ونزيد للواحد الباقي المخرج على الكسر
ثم نضعف المجموع او نضعف المخرج كما ذكرنا مثاله اردنا
ان نضعف ثلثة ارباع وصورتها هذا ضعفنا المخرج
فصار مثال آخر تسعة وثلثة اخماس وهي فضعفنا
التسعة فصارت من الصحاح اربعة وضعناها مكان الصحاح
وزدنا للواحد الباقي من الصحاح مقدار المخرج على الكسر
فبلغ ثمانية نضعفها فصارت اربعة وضعناها مكان
الكسر والمخرج كما كان هكذا وهو المط واما الجمع
وهو اما ان يكون بين اثنين او اكثر فنوحد المخارج
بضرب التاريخ ان اختلفت ونجمع الكسور المتخذة من
المخرج المشترك ونقسم المجموع على المخرج المشترك ونضع
الخارج مكان الصحاح وان بقي شيء يكون كسرا من المخرج
المشترك فان لم يكونا متباينين فنزدهما على نسبتهما
مثاله اردنا ان نجمع ثلثة ارباع وستة اسباع وضعناهما
هكذا وبعد توحيد المخرجين صار هكذا

ثم

ثم جمعنا الكسرين وقسمنا المجموع على المخرج المشترك صار كذا
وهو المط مثال آخر نريد ان نجمع بين هذه
الاعداد الاربعة وبعد ضرب التاريخ
لتوحيد المخارج صار ثم جمعنا الصحاح حصلت
عشرة وجمعنا الكسور الثلثة حصلت خمسة وعشرون قسمناه
على المخرج المشترك خرج اثنان زدناهما على العشرة بلغ
اثني عشر صحاحا وبقي واحد نسبناه الى المخرج المشترك فكان
واما التفريق فنوحد المخرجين ان كانا مختلفين
ثم ننقص الكسر من الكسر اعني الماخوذين من المخرج المشترك
فان بقي شيء فهو كسر من المخرج المشترك مثاله اردنا ان
ننقص ثلثة ارباع من خمسة اسداس وضعناهما هكذا
ثم نقصنا التسعة من العشرة بقي
وهو المط وان كان مع المنقوص منه صحاح او مع المنقوص
منه كليهما وبعد توحيد المخرجين يكون كسر المنقوص اكثر
من كسر المنقوص منه ننقص من صحاح المنقوص منه واحدا
ونجعله كسورا ونضمها مع الكسر اي نزيد المخرج على كسره
ثم ننقص الكسر من ذلك الكسر مثاله اردنا ان ننقص
ثلثة ونصفا من ستة وثلثة اثمان صورتهما كذا
وبعد توحيد المخرجين صار

ولما كان كسر المنقوص اكثر من كسر المنقوص عنه نقصنا من
صحاح المنقوص منه واحدا فبقيت هناك خمسة وجعلنا الواحد
كسورا حصلت ثمانية زدناها على الثلثة بقى احد عشر نقصنا
منه كسر المنقوص الذى هو اربعة بقيت سبعة وضعناها مكان
الكسر هكذا ٥ ٧/٨ وهو المط الباب الثامن
في الضرب اما الكسور في الكسر فنضرب الكسر في الكسر والمخرج
في المخرج ونرد الحاصلين الى اقل العدد ان لم يكونا منه مثاله
اردنا ان نضرب ثلثين في ثلثة اخماس وضعناه هكذا
٢/٣ ٣/٥ فضربنا الكسر في الكسر والمخرج في المخرج حصل كذا ٦/١٥
رددناهما الى اقل عددين على نسبتهما فصار ٢/٥
وهو المط واما الصحاح في الكسور فنضرب
الصحاح في الكسر ونقسم الحاصل على المخرج مثاله اردنا ان
نضرب العشرة في ثلثة اسباع وضعناها هكذا ١٠ ٣/٧
فضربنا العشرة في ثلثة حصل ثلثون قسمناه على السبعة
صار كذا ٤ ٢/٧ وهو المط واذا عرفنا هذا النوعين واردنا
ان نضرب الصحاح مع الكسور في الكسور فنضرب
الصحاح اولا في الكسور ثم الكسور في الكسور ونجمعهما
ليحصل المط وان اردنا ضرب الصحاح في الصحاح والكسور
فنضرب الصحاح في الصحاح اولا ثم الصحاح في الكسور

ويجمعهما

ويجمعهما ليحصل المطلوب وان اردنا ان نضرب الصحاح
مع الكسور في الصحاح مع الكسور فنضرب الصحاح في
الصحاح ثم الكسور في الكسور ثم صحاح المضروب في
كسور المضروب فيه ثم صحاح المضروب فيه في كسور المضروب
ونجمع حواصل الضروب الاربعة ليحصل المط مثاله
اردنا ان نضرب ثلثة وثلثين في عشرة واربعة اخماس
وضعناهما هكذا ٣ ٢/٣ ١٠ ٤/٥ فضربنا الضروب الاربعة و
وضعنا الحواصل
في الصفوف هكذا

١٠ ٤ ٥	٣ ٢ ٣

ثم اخذنا الكسور
من المخرج مشترك
فصار هكذا فجمعنا
الصحاح حصل
٣٨ ثم الكسور
حصل ٢٤ قسمنا

٦ ٢ ٣	٢ ٢ ٥	٥ ٨ ١٥	٣ ٦ ٥ ٥
٦ ١٥ ١٥	٢ ٦ ١٥	٥ ٨ ١٥	٣٥ ٥ ٥

على المخرج المشترك خرج واحد وبقيت تسعة فزدنا خارج
القسمة على الصحاح للرفع وما بقى لنسبناه الى المخرج المشترك
ثم رددنا الكسر والمخرج الى اقل عددين على ذلك النسبة.
فصار هكذا ٣٩ ٣/٥ وهو تسعة وثلثون وثلثة اخماس

وهو المطـ ولو تجنس الصحاح مع الكسور ليصير المجموع كسورا
ثم نضرب الكسر فى الكسر والمخرج فى المخرج ونقسم حاصل
الكسر على حاصل المخرج كما ذكرنا ليحصل المطـ وان كان كل واحد
من مخرج المضروبين عددا مجردا كالعشرة او مائة او الف
فالاسهل ان نضع فى كليهما الصحاح على يسار الكسر فى سطر
واحد ليكون الكسر كسر الاعشارى ويصير المجموع كعدد
صحيح ثم نضرب احدهما فى الآخر بطريق ضرب الصحاح
فما حصل فان اردنا نفرز عن يمينه ارقاما بعدة مجموع
الاصفار التى يكون مع المخرجين وذلك هو كسر حاصل
الضرب من مخرج هو عدد مجرد يكون اصفاره بعدة مجموع
الاصفار المذكوره والارقام الباقيه من الحاصل هى
الصحاح الحاصل وان اردنا نعبر عن ذلك الكسر بانه كذا
اعشار وكذا ثانى الاعشار وثالثة على قياس حساب
المنجمين مثاله اردنا ان نضرب اربعة عشر وثلثة اعشار
فى خمسة وعشرين وسبعة اجزاء من مائة وضعناهما
فى الشبكة وميزنا بين الصحاح والكسور باللون هكذا
ولما كانت الاصفار التى مع المخرجين ثلثة اخذنا
من يمين الحاصل ثلثة ارقام للكسر والارقام الباقية
هى الصحاح فان شئنا وضعناهما مع مخرج مجرد

يكون

يكون معه ثلثة
اصفار هكذا
٣٥٨
١٥٥ وان
٥٥٥
اردنا وضعناه
كما وضع تحت
الشبكة فى

	٢	٥	٥	٧
١	٢	٥	٥	٧
٤	٨	٢ / ٥	٥	٢ / ٨
	٦	١ / ٥	٥	٢ / ١
	٣	٥٨	٥	٥١٠

سطر واحد وعبرنا عنه بانه ٣٥٨ صحاحا و ١ ٥ ٥ ثالث الاعشار

الباب التاسع فى القسمة

توحد المخرجين ان اختلفا وتجنس الصحاح ان كانت معها وكذا الحكم فيما اذا كان احد المقسومين صحاحا فقط ثم نقسم كسر المقسوم على كسر المقسوم عليه ونطرح المخرجين مثاله اردنا ان نقسم اثنين وخمسة اسداس على ثلثة ارباع صورتهما ٢/٥/٦ ٣/٤ وبعد التجنيس وتوحيد المخرجين صار هكذا ٣٤/١٢ ٩/١٢ ثم قسمنا كسر المقسوم وهو اربعة وثلثون على كسر المقسوم عليه وهو تسعة وطرحنا المخرجين صار ٣ ٧/٩ وهو المطـ مثال آخر اردنا ان نقسم ثمانية عشر صحاحا على ثلثة وثلثة ارباع صورتهما ١٨/١ ٣/٣/٤ جنسنا المقسوم عليه وكذا المقسوم من جنس المقسوم عليه بان ضربنا الثمانية عشر فى الاربعة

فصار هكذا ثم قسمنا كسر المقسوم الذي هو
اثنان وسبعون على كسر المقسوم عليه الذي هو خمسة عشر
وطرحنا المخرج فصار وكان الكسر والمخرج
متشاركين في الثلث رددناهما اليه فصار وهو
المراد الباب العاشر في استخراج الضلع الاول من المضلعات
ان كان الكسر والمخرج منطقين بنسب ضلع الكسر الى ضلع
المخرج مثاله جذر هذا هكذا وضلع اول هذا
على انه مال مال هكذا وان لم يكن كل واحد
منهما منطقا نضرب الكسر في المخرج مرة للجذر ومرتين
للكعب وثلث مرات لضلع مال المال واربع مرات لمال
الكعب وهكذا يتزايد في ساير المنازل واحدا واحدا ونأخذ
ضلع الحاصل الاخير والتقريب على ما مر ونقسم هذا الضلع على
المخرج اعني مخرج الكسر الذي يريد ضلعه فما خرج فهو المط
مثاله اردنا جذر خمسة اسداس وهي ضربنا الكسر
في المخرج حصل ثلثون اخذنا جذره كان
قسمناه على المخرج الذي هو ستة خرج هذا رددناها
الى اقل عددين على تلك النسبة صار وهو المط
مثال آخر اردنا الضلع الاول من الربع على انه مال
مال صورته ضربنا الكسر في المخرج حصلت اربعة ولا

فضربنا

فضربنا الحاصل في المخرج ثانيا حصل ستة عشر ضربناها فيه ثالثا
حصلت اربعة وستون اخذنا ضلعه الاول على انه مال مال
بالتقريب الاصطلاحي كان قسمناه على المخرج الذي
هو اربعة خرج هذا وهو المط وان كان مع
الكسور صحاحا فنستخرج الضلع الاول من الصحاح كما ذكرنا في
المقالة المتقدمة فما بقي من الصحاح والكسور هو كسر منكسر
لمخرج الاصطلاحي فنفرده كما ذكرنا مثاله اردنا جذر سبعة
وسدس خرج اثنان من الصحاح وبقيت ثلثة وسدس
وهو كسر منكسر اذا نسب الى المخرج الاصطلاحي الذي هو خمسة
وضعناه هكذا فافردنا الكسر صار هكذا
وهو المط مثال آخر اردنا كعب ثمنين ونصف فوجدنا من
الصحاح ثلثة وبقي ثلثة ونصف وهو كسر منكسر منسوب
الى المخرج الاصطلاحي الذي هو سبعة وثلثون هكذا
وبعد افراد الكسر المنكسر صار هكذا وهو المط
ولو تجنس الصحاح والكسور ثم نأخذ ضلعه الاول كما ذكرنا
في تحصيل ضلع الكسور فهو ادق مثاله يكون جذر سبعة و
سدس المذكور هكذا وكعب ثمنين ونصفه المذكور
هكذا اعلم ان كل عدد يضرب في مضلع منطق ويؤخذ
ضلع الحاصل ونقسم على ضلع ذلك المضلع كان الخارج

ضلع ذلك العدد ادق مما لو اخذ ضلعه كما كان وكلما كان المضلع
المضروب فيه عقدا او احدا اى كان عدد مجذورا كمائة
منطقة بالجذر وكالف منطق بالكعب وكعشرة آلاف
منطقة بالجذر وضلع مال المال وعلى هذا القياس لكان
اولى واسهل اذ لا يتغير ارقام العدد وضلعه من الصحاح
عن صورته ويكتفى فى هذا الضرب ان نضع على يمين
احاد العدد اصفارا كثيرة لها نصف فى طلب الجذر و
ثلث فى طلب الكعب وربع فى طلب مال المال اى ينبغى
ان يكون عدد بمنزلة المضلع عاذ العدد الاصفار الزائدة
الموضوعة على يمين العدد المفروض وكلما كانت اكثر
كان الحاصل ادق ثم نستخرج ضلع ذلك العدد مع تلك
الاصفار على الرسم المعهود نقسمه على ضلع اول ذلك
المضلع ويكتفى فى هذا القسمة ان ناخذ ما وقع فى سطر
الخارج فوق عدد الاصل ونضعه مكان الصحاح و ما
وقع فوق الاصفار الزايده نضربه فى المخرج الاصطلاحى
ونزيد على الحاصل ما بقى من العمل فما بلغ نضعه تحت العدد
الصحيح موضع الكسر ونزيد على المخرج الاصطلاحى اصفارا
بعدة المراتب الواقعة فوق الاصفار الزايدة فى
سطر الخارج ويكون جزءا من الاصفار الزايدة سميا

بعدد

بعدد منزلة المضلع اعنى نصف الاصفار الزايدة فى الجذر
وثلثها فى الكعب وربعها فى مال المال ونضعه موضع المخرج
ويرد الكسر والمخرج الى اقل عددين ان لم يكونا منه
مثاله اخذنا جذر مائة وخمسة واربعين فرسمنا الجدول
وعملنا كما ذكرنا سابقا حصل فى سطر الخارج اثنى عشر
وبقى من العدد واحد فعلم انه اصم فاذا اردنا التدقيق
وضعنا على يمين العدد عدة اصفار يكون لها نصف
وليكن اربعة اصفار ورسمنا اربعة جداول اخرى للاصفار
بلون آخر للتميز وتممنا العمل هكذا فاخذنا من سطر
الخارج ما وقع فوق
العدد الاصل وهو
اثنا عشر وضعناه
موضع الصحاح
فضربنا ما وقع فوق
الاصفار الزايدة
وهو اربعة فى المخرج
الاصطلاحى وهو
٩٥٤٢ حصل
٦٣٤٩ زدنا

١		٢		٠		٤
١	٤	٥	٠	٠	٠	٠
		١	٢	٤	٨	٤
				٣		
						٩
			٢	٤	٥	٤
	٢	٢	٤			
١		٢				

عليه الباقى من العمل وهو ٣٨٤ بلغ ٥٥٢٠ ١
وضعناه موضع الكسر ثم زدنا على يمين المخرج الاصطلاحى صفرين
فصار ٥٥ ٩ ٥ ٤ ٢ وضعناه موضع المخرج فصار هكذا
٢ ٤ ١ ٥ ٩ ٥ ٢ ولما كان الكسر والمخرج مشتركين فى سدس
العشر رددناهما اليه فصار هكذا ٤ ٥ ١٢ ١ وهذا على قاعدة
المحاسبين وان اردنا ناخذ مما حصل فوق الاصفار الزايدة
كسرا من مخرج هو الضلع الاول من المضلع المضروب فيه و
ذلك اذا وضع عن يمينه اصفار بعدة المراتب التى
وقعت الاصفار الزايدة فى سطر الخارج يحصل المط لكن
ليس بتلك الدقة مثلا فى الصورة المذكورة يكون
الكسر اربعة والمخرج مائة وان اردنا نعبر عنه بانه اربعة من
ثانى الاعشار على قياس حساب المنجمين الباب
الحادى عشر فى تحويل كسر من مخرج الى مخرج اخر
ولنقدم لذلك مقدمة وهى معرفة استخراج المجهول باستعانة
الاعداد الاربعة المتناسبة وهى اربعة اعداد يكون نسبة
الاول الى الثانى كنسبة الثالث الى الرابع فاذا كان
احدهما مجهولا والثلثة الباقية معلومة فنرسم خطين متقاطعين
على زوايا قايمة فنضع كل عدد منها فى زاوية بحيث يكون
المتناسبان المعلومان يقعان فى ضلع على الاستقامة

والمعلوم

والمعلوم من المتناسبين الآخرين يقع فى زاوية
على استقامة نظيره ويبقى زاوية المجهول خالية فنضرب
احد المتقاطرين المعلومين فى الآخر ونقسم الحاصل
على المعلوم الباقى خرج المجهول ولا بد يكون المتقاطران
المعلومان اما طرفين من الاربعة المتناسبة او وسطين
لها مثاله اردنا ان نعرف ان نسبة خمسة الى التسعة
كنسبة اربعة الى اى عدد رسمنا الخطين المتقاطعين
ووضعنا الاعداد الثلثة المعلومة هكذا ٥ ٩ ٤
فضربنا احد المتقاطرين المعلومين فى الآخر وهما اربعة
والتسعة حصلت ستة وثلثون قسمناه على الخمسة خرجت
سبعة وخمس وهو المجهول المط فان قيل نسبة خمسة الى
تسعة كنسبة اى عدد الى اربعة فنضع الاربعة بازاء
التسعة لان نظرها فى النسبة هى التسعة هكذا ٥ ٩ ٤
فيكون المتقاطران المعلومان خمسة واربعة فضربنا
احدهما فى الآخر حصل عشرون وقسمناه على التسعة خرج
اثنان وتسعان وهو المجهول المط وقس عليه فاذا
عرفت ذلك فاعلم ان نسبة الكسر المعلوم الى
مخرجه المعلوم كنسبة الكسر المطلوب الى مخرجه المط
وهذه اربعة اعداد متناسبة فاذا اردنا ان نحول كسر

من مخرج الى مخرج آخر فنرسم الخطين المتقاطرين ونضع الكسر
ومخرجه المعلومين فى ضلع والمخرج الذى نريد ان نحول
الكسر اليه فى جنب المخرج الاول اذ هو نظيره ونضرب
احد المتقاطرين فى الآخر اعنى الكسر المعلوم فى المخرج
الذى نريد ان نحول الكسر اليه ونقسم الحاصل على
المخرج الذى كان كسره معلوما فما خرج فهو الكسر المط
من المخرج المحول اليه **مثاله** اردنا ان نعرف ان خمسة
اسباع كم هى اتساعا فرسمنا الخطين المتقاطعين ووضعنا
الاعداد هكذا ٥ ٧ ٩ لان نسبة الخمسة الى السبعة كنسبة
المجهول الى التسعة فضربنا الخمسة فى التسعة حصلت خمسة
واربعون قسمناه على السبعة خرجت ستة وثلثة اسباع
اى ستة اتساع وثلثة اسباع تسع ولو اردنا ان نعرف
ان خمسة اسباع كم هى بالدوانيق والطساسيج والشعيرات
وينبغى ان يعلم اولا ان مخرج الدوانيق من دينار
ستة ومخرج الطساسيج من دينار اربعة وعشرون ومن
دانق اربعة ومخرج الشعيرات من دينار ستة وتسعون
ومن دانق ستة عشر ومن طسوج اربعة فنضرب الخمسة
فى الستة التى هى مخرج الدوانيق ونقسم الحاصل على
السبعة خرجت اربعة وبقى اثنان فالاربعة هى

الدوانيق

الدوانيق والاثنان الباقيان نضربهما فى الاربعة التى
هى مخرج الطساسيج ونقسم الحاصل على السبعة خرج واحد
وهو طسوج وبقى واحد ضربناه فى الاربعة التى هى مخرج
الشعيرات حصلت اربعة قسمناها على السبعة خرجت
اربعة اسباع شعير فعلم ان خمسة اسباع هى اربعة دوانيق
وطسوج واربعة اسباع شعير وهو المط وان اردنا
بالعكس فنضرب الدوانيق كم كانت فى اربعة و
نزيد عليه الطساسيج ونضرب المجموع فى الاربعة
فما حصل فهو كسر ومخرجه ستة وتسعون وان كان
للشعير كسور انضرب كل واحد من ذلك الكسر ومخرجه
فى مخرج كسر الشعير ليكون حاصل الكسر كسرا وحاصل
المخرج مخرجا ونردهما الى اقل عددين على نسبتهما ان
لم يكونا منه وقس عليه ان كان لكسر الشعير كسرا
واما تحويل الدوانيق والطساسيج والشعيرات وغيرها
الى الكسور الستينية والاعشار فنورده فى المقالة الثانية
ان شاء الله تعالى **الباب الثانى عشر فى كيفية ضرب الدوانيق
والطساسيج والشعيرات بعضها فى بعض** ولما اعتاد اكثر اهل السياقة وارباب
المعاملات وعامة الانام باستعمال هذه الكسور فاوردنا ههنا جدولا
مشتملا على حاصل ضرب هذه الكسور بعضها فى بعض ليسهل منه تحصيل حاصل
الضرب وخارج القسمة والجدول

مثال في الضرب اردنا ان نضرب خمسة دوانيق وثلثة طساسيج وثلث شعيرات في اربعة دوانيق وطسوج وشعيرين رسمنا جدولا بهذه الصورة وكتبنا كل واحد من المضروبين في يمين الجدول بحيث يكون كل واحد من المضروبين محيطا بجميع مراتب المضروب الآخر ثم دخلنا في الجدول واخذنا حاصل ضرب خمسة الدوانيق في كل واحد من اربعة الدوانيق وطسوج وشعيرين التي كتب في يسار المضروب ووضعناه في متن الجدول كل جنس في جدوله وكذا عملنا ثلثة طساسيج وكذا ثلث شعيرات فاذا تم جمعناها وكل مرتبة جاوز عن مخرجه طرحنا منه مخرجه وزدنا بعدة الطرح عليها في يمينه حصلت اربعة دوانيق وطسوج وشعير ودوانيق وطسوجان وشعير من شعير مثال في القسمة اردنا قسمة هذا الحاصل على احد المضروبين وهو اربعة دوانيق وطسوج وشعيرين رسمنا الجدول وكتبنا المقسوم فوق الجدول

المضروب	المضروب فيه	دوانيق	طساسيج	شعيرات	دوانيق	طساسيج	شعيرات
خمسة دوانيق	في اربعة دوانيق	٢	١	١	٢		
	في طسوج	٥	٥	٣	٢		
	في شعيرين			١	٤		
ثلثة طساسيج	في اربعة دوانيق		٢				
	في طسوج				٣		
	في شعيرين				١	٢	
ثلث شعيرات	في اربعة دوانيق			٢			
	في طسوج					٣	
	في شعيرين					١	٢
الحاصل		٤	١	١	١	٢	٢

دوانيق — طساسيج — شعيرات

المضروب	القيم (من اليمين الى اليسار)
٦	١ ٥ ٥ ٥ ٥ ٥ ٥ ٥ ٤ ٥ ٥ ٥ ٣ ٥ ٥ ٥ ٢ ٥ ٥ ٥ ١ ٥ ٥ ٥ ٣ ٥ ٥ ٥ ٢ ٥ ٥ ٥ ١ ٥ ٥ ٥ ٣ ٥ ٥ ٥ ٢ ٥ ٥ ٥ ١ ٥ ٥ ٥
٥	٥ ٥ ٤ ٥ ٢ ٤ ٣ ١ ١ ٢ ٢ ٢ ١ ٣ ٢ ٤ ٥ ٣ ١ ٢ ٢ ٢ ١ ٢ ٤ ٥ ٣ ٢ ٢ ٣ ٢ ١ ٤ ٥ ٥
٤	٤ ٣ ١ ١ ٢ ٢ ٢ ٢ ٢ ٤ ٢ ٥ ١ ١ ١ ٢ ٢ ٢ ٤ ٢ ٥ ١ ١ ٢ ٢ ٤ ٢ ٥ ١ ٢ ٤
٣	٣ ٢ ٢ ٥ ٥ ٢ ٥ ٥ ٥ ١ ٣ ١ ٥ ٥ ٥ ٢ ٥ ٥ ١ ٢ ١ ٥ ٥ ٢ ٥ ١ ٣ ١ ٥ ٣
٢	٢ ١ ٢ ٢ ٤ ١ ١ ١ ٢ ١ ٥ ٥ ٢ ٢ ٤ ١ ١ ٢ ١ ٥ ٥ ٢ ٤ ١ ٢ ١ ٥ ٥ ٤ ٢
١	١ ١ ٥ ٥ ٣ ١ ٢ ٥ ٢ ٢ ٤ ٥ ٢ ١ ١ ٢ ٥ ٥ ٤ ٥ ٢ ٥ ١ ١ ٢ ٥ ٤ ٥ ٣ ٥ ٢ ٥ ١ ٥
٣	٣ ٥ ٣ ٢ ٥ ٢ ٥ ٥ ١ ٢ ٢ ١ ٥ ٥ ٢ ٥ ١ ٣ ١ ١ ٥ ٣ ٥ ٢ ١ ١ ٢ ٥ ٣
٢	٢ ٢ ١ ٢ ٤ ١ ١ ٢ ١ ٥ ٥ ٥ ٢ ٤ ١ ٢ ١ ٥ ٥ ٥ ٤ ٢ ٥ ١ ٢ ١ ٥ ٢
١	١ ١ ٥ ٥ ٣ ٢ ٢ ٤ ٦ ٢ ٢ ١ ٢ ٤ ٥ ٣ ٢ ١ ٥ ٣ ٢ ١ ٥ ٣ ٥ ٥ ٢ ٥
٣	٣ ٥ ٣ ٢ ٣ ٢ ٥ ١ ٣ ١ ٣ ١ ٥ ٣ ١ ١ ٢ ٥ ٣ ٢ ١ ٣ ١ ١ ٢
٢	٢ ٢ ١ ٤ ١ ٢ ١ ٥ ١ ٥ ١ ٤ ٢ ١ ٢ ٣ ١ ٣ ١ ٢ ١ ٢
١	١ ٢ ١ ٤ ٢ ١ ٥ ١ ٥ ٤ ٢ ١ ٢ ١ ٥ ٣ ١ ٢ ١ ٢ ١
الحاصل	١ ٥ ٥ ٥ ١ ٥ ٥ ٥ ٥ ٥ ٥ ٥ ٤ ٥ ٥ ٥ ٣ ٥ ٥ ٥ ٣ ٥ ٥ ٥ ١ ٥ ٥ ٥ ٣ ٥ ٥ ٣ ٥ ٥ ٥ ٢ ٥ ٥ ٥ ١ ٥ ٥ ٥ ٣ ٥ ٥ ٥ ٢ ٥ ٥ ٥ ١

والمقسوم عليه في يمين الجدول بحيث يكون الدوانيق فوق الطساسيج وهي فوق الشعيرات هكذا و طلبنا اكثر مفرد اذا ضرب في كل واحد من مراتب المقسوم عليه امكن نقصانه من المقسوم فوجدناه كانت خمسة دوانيق

		دوانيق	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
العدد	في اربعة دوانيق	٤	١	١	١ ٢	٢	٢
الباقي العدد	في طسوج	٥	٣	٣ ٣	٥ ٢	٢	٢
الباقي العدد	في شعيرتين		٣	١	٣ ٤	٢	٢
الباقي العدد	في اربعة دوانيق		٢ ٢	٢	٥	٢	٢
الباقي العدد	في طسوج		٥	٢	٥ ٣	٢	٢
الباقي العدد	في شعيرتين			٢	٣ ١	٢ ٢	٢
الباقي العدد	في اربعة دوانيق		٢ ٢		١	٥	٢
الباقي العدد	في طسوج			٥	١	٣	٢
الباقي العدد	في شعيرتين				٥	١	٢
لا يبقى شيء						٥	٥

كتبناها يمين المقسوم عليه بحيث يحيط جميع مراتب المقسوم عليه ثم ضربناها في اربعة دوانيق اولا ووضعنا الحاصل تحت العدد ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ثم ضربنا اعني خمسة الدوانيق في طسوج ووضعنا الحاصل تحت العدد ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ثم ~~ضربنا اعني خمسة الدوانيق في طسوج ووضعنا الحاصل تحت الباقي ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته~~ ثم ضربناها في شعيرتين ووضعنا الحاصل تحت الباقي ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ولما بقي بعد الضروب الثلثة شيء كتبنا مفردات المفهوم عليه تارة اخرى يمين الجدول تحت

ماكتباه

ماكتباه اولا وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة وجدناه ثلثة طساسيج كتبناها يمين المقسوم عليه وضربناها في كل واحد من مفردات المقسوم عليه ونقصنا الحاصل من العدد الباقي ثم بقي شيء كتبنا المقسوم عليه ثالث وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة وجدناه ثمنة شعيرات وعملنا بها كما سبق فلم يبق شيء فالمكتوب يمين المقسوم عليه هو الخارج من القسمة وهذا يليق بمن لا يقدر على ما ذكرنا في الابواب المتقدمة

المقالة الثالثة في طريقة حساب المنجمين

وهي تشتمل على ستة ابواب

الباب الاول

في معرفة ارقامهم وكيفية وضعنا ارقام اعدادهم على ترتيب حروف ابجد هوز حطي كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ وهي ثمانية وعشرون حرفا لتسعة احاد و لتسعة عشرات ولتسعة مآت وواحد الف وتركيب باقي الاعداد من هذه الحروف فتقدم الاكثر على الاقل واذا تكرر عدد الالوف قدم عددها على حرف الغين وهي معروف بحساب الجمل مشهور مستعمل في الزيجات وسائر كتبهم في العمل ولا يوضع نقط الباء والجيم والزاء والياء ولا يتم تدور الجيم ليتميز عن الحاء واعلم ان محيط الدايرة يجزون ثلثمائة وستين قسما متساوية ليسمون كل قسم

درجة وكل ثلثين درجة من دايرة البروج يسمى برجا و
هكذا من دواير التي في مفهومها حركة تجوزا سوى معدل
النهار فيكون كل اثني عشر برجا دورا ويقسمون كل درجة
بستين قسما متساوية يسمون الدقايق وكل دقيقة بستين
ثانية وكل ثانية بستين ثالثة وكل ثالثة بستين رابعة وهكذا
الى ما لا نهاية له والدرجات اما يوضع بتركيب الحروف
كما ذكرنا واذا جاوزت عن ثلثمائة وستين يطرح عنها
واما يوضع ما كان اقل من برج ويرفعون البروج
الى يمين الدرجات واذا جاوزت البروج عن اثني
عشر يطرحونه عنها في اكثر الحال ويضعون الدقايق
على يسار الدرج والثواني على يسار الدقايق وعلى هذا
بالغا ما بلغ في جانب النزول ومثل هذا في جانب الصعود
يرفعون في محاسبيهم لكل ستين درجة او غيرها من
الاعداد الصحاح بواحد يسمى المرفوع مرة ويرفعون
لكل ستين من المرفوع مرة الى المرفوع مرتين وبعدها
على الولاء بالمرفوع ثلث مرات ثم اربع مرات وهكذا
بعضهم يسمونها بالمرفوع والمثاني والمثالث والمرابع
الى ما لا نهاية له ومواضعها في الكتابة عن يمين الدرج
على الولاء فكما ان في الحساب بالارقام الهندية يرفع

لكل

لكل ستين الى اليمين وكما ان هناك يسمى اول مراتب الصحاح
بالاحاد فههنا يسمى بالدرج باسم المكان وكما ان سلسلة
المراتب هناك كانت واحدة فههنا سلسلتان احديهما
في جانب الصعود والاخرى في جانب النزول والدرج
وسط بين السلسلتين ونحن جعلنا هناك ايضا سلسلتين
فمراتب السلسلتين كلها متوالية على نسبة واحدة و
يضعون في كل مرتبة لا يكون فيه العدد صفرا لئلا
يتخلل واذا وضعوا الارقام في الجدول يكتبون اسامي كل مرتبة
فوق الجدول بازاء تلك المرتبة ولا يعينوا اولى المراتب
واخيرتها ليتعين البواقي الا اذا كانت القرينة دالة
عليها ويسمى مفردا ما كان في مرتبة واحدة في اي سلسلة
كان ومجردا ما كان عقدة واحدا او مركبا ما كان في
مرتبتين او ازيد الباب الثاني في التضعيف والتنصيف
والجمع والتفريق اما التضعيف فنضع الارقام ونبدأ من
اليسار ونضعف ما في كل مرتبة ونضع الحاصل تحته ان
كان اقل من ستين والا ما زاد عليه ونرفع الستين
بواحد الى حاصل تضعيف ما في يمينه ويكون رفع
الدرجات الى البروج لكل ثلثين درجة مثاله
اردنا ان نضعف سبعة بروج وثمان عشر درجة و

اثنين وعشرين دقيقة وتسع ثوان وثلثا وخمسين ثالثة
وضعناه هكذا فى الجدول
ولو نخط بين كل مرتبتين
بخط فهو اولى وبدانا من
اليسار وضعفنا لح
حصل امو وضعنا

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
العدد	ز	ح	کـ	ط	ط
ضعفه	ح	و	مد	لط	مو

مو تحت لح وحفظنا الالف فى الذهن للرفع ثم ضعفنا
ط حصل يح زدنا عليه الواحد المحفوظ فى الذهن حصل
يط وضعناه تحت ط ثم ضعفنا كـ صار مد وضعناه
تحت كـ ثم ضعفنا ح وهو درج فرفع برجا وبقى
وضعناه تحت و وضعنا ح البروج واسقطنا الدور
من الحاصل بقى ـ زدنا عليه الواحد الذى حصل بالرفع
بلغ ح وضعناه تحت د فما حصل تحت العدد فهو المط
واما التنصيف فنبدأ من الجانب اليمين وننصف ما فى
كل مرتبة ونضع نصفه تحته ان كان زوجا والا الصحيح
من النصف ونحفظ الكسر النصف الذى هو الصحيح
ان كان برجا خمسة عشر فى الذهن والا نحفظ ثلثين
فى الذهن حتى اذا انصف ما يساره يزيد المحفوظ على
نصفه ان كان فى يساره عدد والا نضع المحفوظ

تحت

تحت يساره مثاله هكذا واما الجمع فان كان المزيد والمزيد
عليه غير متفقين فى واحد
من المراتب نضع ما كان
مراتبه اعلى مراتب
الآخر على يمينه ونربط

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الاجزاء	ر	ح	کـ	ط	ط
نصفها	ح	کد	ا	ء	نو	ل

بينهما بالاصفار ان احتيج وهو ظاهر وان كانا متفقين
فى المراتب وفى بعضها نضعهما بحيث يكون البروج حذاء
البروج والدرج حذاء الدرج وكذا كل مرتبة حذاء جنسه
ثم نبدأ من الجانب الايسر ونزيد ما فى كل مرتبة على ما يحاذيه
ونضع الحاصل تحتهما ان كان اقل من ستين والا ما زاد
عليه ويرفع الستين بواحد الى اليمين كما ذكرنا فى التضعيف
ونخط بينهما وبين الحاصل خطا للتمييز مثاله هكذا فى الجدول
مثال آخر فيما لا يرفع الدرج الى البروج هكذا

المراتب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
العددان اللذان يريدان تجميعها	قصب رعد	ح ک	ما لح	ل م
المجموع	قو	لح	ند	ے

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
العددان اللذان يريدان تجميعها	ء ط	ک لله	م ک	ح ح
المجموع	ـ	ا	ـ	کا

مثال آخر فى جميع الاعداد الكثيرة هكذا

علامات المراتب	[illegible]	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الاعداد التي يريد ان يجمعها		كـ مـ لـ	لح هـ ىر	مح لو	نا لو ى
المجموع	ا	لط	كو	ه	لر

اما التفريق فنضع العددين كما ذكرنا في الجمع ونبدأ من الجانب الايسر وننقص ما في كل مرتبة من المنقوص عما يحاذيه من المنقوص منه وان لم يمكن نقصان ما في مرتبة عما يحاذيه ناخذ واحدا مما في يمين المنقوص منه فيكون بالنسبة الى تلك المرتبة ستين فننقصه منه ونزيد الباقي على المحاذي من المنقوص منه مثاله اردنا ان ننقص هذا العدد ى كـ ا ح ثانية عن هذا ح ط ح هـ ثانية وضعناهما كما ذكرنا وبدانا من الجانب الايسر ونقصنا ح عن هـ بقي ب وضعناه تحته ولم يمكن نقصان ا عن ح اخذنا عن ط واحد وكان ستين بالنسبة الى مرتبة ح ونقصناه ا منه ما ب ومابقي زدنا عليه ح صار ث وضعناه تحت ح ولايمكن نقصان كـ عن ح الباقي اخذنا من البروج واحدا وكان ثلثين درجه نقصنا كـ منه ومابقي زدناه على ح الباقي عن ط صار لو وضعناه تحت ط ثم نقصنا ى عن ر

الباقي من البروج بقي ح وضعناه تحت ح هكذا وان لم يكن المنقوص والمنقوص منه متفقين في المراتب او في بعضها ننقص من آخر مراتب المنقوص منه واحدا ونضع على يساره نط الى ان يبلغ الى مرتبة واحدا بعد واحد يكون آخر مراتب المنقوص فنضع هناك س ثم ننقص المنقوص من المنقوص منه مثاله اردنا ان ننقص يد كه هـ سادسة عن ىح مح لط ثانية عملنا هكذا

	المرفوع مرة	الدرجات	الدقائق	الثواني
المنقوص	ء	كـ	ا	ح
المنقوص منه	ح	ط	ح	هـ
الحاصل	ح	و	ث	ب

المنقوص	يد كـ هـ
المنقوص منه	ى ح لـ نط نط س
الحاصل	ى ح لـ نط لد ب

ومن يقدر على مثال هذه الاعمال لم يحتج الى وضع الاعداد ووضع الحواصل تحتها او فوقها بل ينظر الى الجداول التي فيها الاعداد ونضع الحواصل في جداول اخرى لكن للمبتدئين والمتعلمين هكذا اسهل

فلهذا لبسطنا الكلام فيها **الباب الثاني**

في الضرب وهو موقوف على معرفة جدول الستين ومعرفة
جنسية مراتب حاصل الضرب وهو جدول مقسوم في
الطول والعرض ستين قسما والارقام الستينية موضوعة
على فوقه ويمينه كل رقم محاذ لقسم من الاقسام وحاصل
ضرب بعضها في بعض موضوع في البيت الذي يكون
ملتقا المضروبين في مرتبتين اليسرهما مبسوط وايمنهما
مرفوع ولوكان صفرا والجداول الطولية موسومة بالارقام
التي على فوقها وبعض يفرز بعضها عن بعض بحيث يكتب
في ستين صفحه لتقل وقوع الغلط واما معرفة جنسية المراتب
فكما ان نسبة الواحد الى احد المضروبين كنسبة المضروب
الآخر الى حاصل الضرب يكون نسبة مرتبة الدرج الى
مرتبة احد المضروبين كنسبة مرتبة المضروب الآخر
الى مرتبة حاصل الضرب لان المراتب كلها متوالية
في النسبة فيكون بعد مرتبة احد المضروبين عن مرتبة
الدرج كبعد مرتبة الحاصل من الضرب عن مرتبة المضروب
الآخر فاذا اخذنا للدرج صفرا وللمرفوع المرة والدقيقة
واحدا وللمثاني والثانية اثنين والمثالث والثالثة
ثلثة وعلى هذا القياس فهي ابعاد المراتب عن الدرج

سميت

سميت اعداد المراتب ثم اذا ضربنا مفردا في مفرد نجمع
عددي مرتبتي المضروبين ان كانا في احد طرفي الدرج
فالمجموع عدد مرتبة الحاصل في ذلك الطرف ونأخذ الفضل
بينهما ان اختلفا فهو عدد مرتبة في الطرف الذي له الفضل
وقد وضع جدولا لمعرفة مرتبة حاصل الضرب سنوردها
مثاله اردنا ان نعرف ان الحاصل من ضرب كد
دقيقة في نب رابعة اي رقم من اي مرتبة دخلنا في
جدول الستين فوجدنا في ملتقاهما ك مح مرفوعا ومبسوطا
ولان الدقيقة والرابعة في طرف واحد من الدرج جمعنا
عدديهما فكان خمسة وهي عدد المرتبة الخامسة فعلم ان
مح المبسوط في المرتبة الخامسة ولا بد يكون ك
المرفوع في المرتبة الرابعة وان اختلف طرفا المضروبين
كضرب كد دقيقة في نب مثالث اخذنا الفضل
بين الواحد والثلثة كان اثنين والفضل في طرف
الصعود فيكون مح المبسوط في المثاني و ك
المرفوع في المثالث وبعد تقديم هذه المقدمة اذا اردنا
ان نضرب مفردا في مركب ندخل في جدول الستين
ونضرب ذلك المفرد في كل واحد من مفردات الآخر
على الولا ونضع الحاصل بحيث يكون المرفوع من كل

واحد محاذيا للمبسوط ما في يساره فيحصل في اكثر الحاصل سطران نجمعهما كما هو على الجمع ونعرف جنسية المرتبة الاخيرة او مرتبة اخرى كما ذكرنا ليعرف البواقي مثاله

ارل اردنا ان نضرب لو دقيقة في كا مح ها لو ثانيه دخلنا في جدول الستين واخذنا من جدول لو منه بازاء كا كان يه لو وضعناه بازاء مح كان يه مح وضعنا ي تحت لو و مح على يساره ثم وضعنا للصفر صفرين احدهما فوق مح والآخر على يساره واخذنا بازاء لو كان ط لو وضعنا ط تحت الصفر و لو على يساره فحصل سطران جمعناهما هكذا ولما كان المفرد المضروب دقيقة وآخر مراتب المضروب فيه ثانيه فيكون آخر مراتب الحاصل من الضرب وهو لو ثالثه ولو شئنا نضع المرفوع والمبسوط في كل ضرب متقاطرين اما بان نضع المبسوط تحت يسار المرفوع ونتم العمل هكذا

	ب	لو	ه	ه
	ي	مح	ط	لو
ب	مو	مح	ط لو	ثالثه

واما بان نضع المبسوط فوق يسار المرفوع و نتم العمل هكذا وايضا يحصل المط بان نضرب

ب	ي	ه	ط	
	لو	مح	ه	لو
ب	مو	مح	ط لو	ثالثه

المفرد المذكور في آخر مراتب المضروب فيه و نضع

مبسوط الحاصل ونحفظ مرفوعه في الذهن ثم نضرب المفرد المذكور فيما يتقدم على آخر مراتب المضروب فيه ونجمع مبسوط الحاصل مع المحفوظ في الذهن و نضعه على يمين الموضوع

	لو	مح	ه	لو
ب	ي	ه	ط	
ب	مو	مح	ط لو	ثالثه

اولا ونجمع مرفوعه مع مبسوط حاصل ضرب ذلك المفرد فيما يتقدم على متقدم آخر مراتب المضروب فيه وهكذا الى ان يتم مثاله اردنا ان نضرب كد درجة في كد مه لو مو ثالثه دخلنا في جدول كد فكان بازاء مو من المرفوع والمبسوط لح كد وضعنا كد المبسوط وزدنا لح المرفوع على المبسوط الذي بازاء لو الذي هو كد حصل ب وضعناه على يمين كد وجمعنا مرفوعه وهو يد مع مبسوط ما هو بازاء مه اعني مح فصار ا ب وضعنا ب يمين ب وجمعنا الواحد المرفوع مع المرفوع الذي هو يز فصار يح زدناه على المبسوط الذي بازاء مح الذي هو ب فصار كه وضعناه يمين ب ووضعنا ي المرفوع يمين كه هكذا ي كه ط ب كد ثالثه وهو المراد وهذا الطريق اسهل عند من كان له

جريان فى العمل وان اردنا ان نضرب مركبا فى مركب نرسم
الشبكه كما ذكرنا الا ان ههنا نرسم الخطوط المورّبة بحيث تقسم
من كل مربع الزاوية الفوقانية اليسرى والتحتانية اليمنى
ونضع احد المضروبين فوق الشبكه على لولا والآخر على يمينها
بحيث يكون المرتبة العالية فوق السافل ونضع حواصل
ضروب المفردات بعضها فى بعض فى المربعات بحيث
يكون المرفوع فى المثلث الفوقانى والمبسوط فى التحتانى
من ذلك المربع ثم نضع باقى المثلث التحتانى الذى فى
الزاوية اليسرى التحتانية من الشبكه تحته بعينه وهو المبسوط
الذى حصل من ضرب آخر مراتب المضروب فى آخر مراتب
المضروب فيه ونكتب فى يساره اسم مرتبته ثم نجمع ما بين
الخطين المورّبين الذى يليه ونضع الحاصل على يمين
ما وضعناه اولا فى سطر الحاصل ان كان اقل من ستين
والا ما زاد عليه ونرفع لكل ستين واحدا الى حاصل السطر المورّب
الذى بعده وهكذا نجمع ما فى كل سطر مورّب الى ان
يتم العمل فما حصل تحت الشبكه فهو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب
كد ند م لح ثالثة فى يط ط ه دقيقة عملنا كما ذكرنا هكذا على
قياس الشبكة المعمولة بالرقوم الهندية فما حصل تحت
الشبكه هو المطلوب ولان آخر مراتب احد المضروبين ثالثة

وآخر الآخر
دقيقة وهما
فى طرف
واحد
فمجموع
عددهما
اربعة
فعلم ان
آخر مراتب الحاصل رابعة واولها ثالث لانه مرفوع حاصل
ضرب المثانى فى الدرجة واما الضرب بالشبكه المورّبة
فرسمها على ما ذكرنا بعينه فى الباب الثالث فى المقالة الاولى
ونضع المضروب فيه على ضلعى الفوقانيتين مبتديا
من اليمين الى اليسار ونتم المربعات بالحواصل ونجمع ما فى السطور
الطولية كما هو عمل الجمع ويفيد للمثال المضروبين المذكورين لسهوله
فهم المبتدى
هكذا نوع آخر
مستنبط
عن هذا
النوع

من غير رسم الشبكة نبتدئ بضرب ما كان فى اول مراتب
المضروب فى كل واحد من مفردات المضروب فيه على الولاء
من اليمين على اليسار بحيث يكون مرفوع حاصل الثانى تحت
مبسوط الاول ومرفوع حاصل الثالث تحت مبسوط الثانى
وقس على هذا ثم نبتدئ بضرب ما فى الثانى من مراتب المضروب
فى كل واحد مما فى مراتب المضروب فيه على الولا ونضع الحاصل
الاول بحيث يكون مرفوعه فوق مبسوط حاصل ضرب المفردين
الاولين من المضروبين ومرفوع الحاصل الثانى تحت
مبسوط الحاصل الاول وعلى هذا القياس الى ان يتم ولنعيد
للمثال العددين المذكورين للغرض المذكور هكذا ولو نرسم
لهذا النوع جداول
طولية وعرضية
ونضع الارقام فيها
فهو اولى ولا يجب
ان يكون كل رقم
فى بيت بل نكتفى

ح يد
ح م ه مه
د يه و ه لد يح
ه يه يه لد ه يه م
ح لو يه يه ح كا
ى كد ه ه
ح ه

ه رط كد ند عد يره م

بان يكون كل اربعة ارقام فى بيت نوع آخر وهو ان
نضرب كل واحد من مراتب المضروب على الولاء فى جميع
المضروب فيه بطريق ما كان احد المضروبين مفردا فيحصل

فى كل ضرب فى اكثر الحال سطران وينبغى ان نضع ارقام كل
سطرين اللذين حصلا من الضرب على الولاء بحيث يقع اول
مراتبه محاذيا لمثانى مراتب السطرين المتقدمين عليهما فيحصل
اعداد بعضها فوق بعض نجمعها كما سبق مثاله اردنا ان
نضرب ى مه له ثانيه فى نه كو مح م دقيقة عملنا كما
ذكرنا هكذا
وان اردنا
ضرب اعداد
كثيرة فى عدد
مركب نضع جدول
تضاعيف

يح ح لو لج
ى م ه ى
لح يح لج لح
ل سه لو ه
له يه لح لح
ى ه ه ى

مثاله يط ح ى ح لح الث
هذا العدد اعنى مضروبه فى الرقوم الستية ونضرب
كل واحد من تلك الاعداد فيه على قياس ما سبق وان
كان مع احد المضروبين بروجا او بروجا وادوارا نجعل
كلها درجات ونرفعها الى المرفوع والمثانى الى حيث
بلغ ثم نضرب كما ذكرنا وميزان الاعمال بهذه الرقوم يحصل
بطرح نط من العدد مرة اخرى والباقى كما سبق الباب
الرابع فى القسمة كما ان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه
كنسبة الخارج من القسمة الى الواحد يكون نسبة مرتبة المقسوم

الى مرتبة المقسوم عليه كنسبة مرتبة الخارج من القسمة الى
مرتبة الدرج فيكون بعد مرتبة المقسوم عن مرتبة المقسوم
عليه كبعد مرتبة الخارج من القسمة عن مرتبة الدرج فاذا
اخذنا الفصل بين عددي مرتبتي المقسومين ان كانا
في طرف واحد من الدرج ونجمع بينهما ان اختلفا فالحاصل
عدد مرتبة الخارج من القسمة من سلسلة الصعود ان كانت
مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا من سلسلة
النزول مثلا قسمة المسادس على المثاني مرابع وبالعكس
روابع وقسمة الدقايق على الثوالث ثوان وبالعكس
مثان وقسمة المثاني على الدقايق مثالث وبالعكس
ثوالث والجدول الموعود اوردناه ههنا يعرف منه مرتبة
حاصل الضرب بان يأخذ بازاء مرتبة المضروب
والمضروب فيه او المقسوم والمقسوم عليه وهو هذا
ثم ان اردنا ان نقسم عددا على عدد نرسم الجداول
الطولية كما ذكرنا في الرقوم الهندية بعدة ما كان اكثر
مراتبا من المقسومين والاولى ان يكون بعدة مراتب
المقسوم عليه بزيادة واحد ولو كان اقل من مراتب
المقسوم لئلا يعطل بعض الجداول عن العمل ونضع
المقسوم اعالي الجدول والمقسوم عليه اسافلها بحيث

يكون

المضروب فيه

المضروب

المقسوم

	المرابع	المثلث	المثنى	المرفوع	الدرج	الدقائق	الثواني	الثوالث	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

المقسوم عليه

يكون اولى مراتب احدهما محاذيا لاول مراتب الآخر
ان كان المقسوم عليه اقل مما يحاذيه من المقسوم عددا
او مساويا له والا نضعهما بحيث يكون اول مراتب
المقسوم عليه محاذيا لثاني مراتب المقسوم عليه ثم نطلب
اكثر مفرد اي رقم واحد من الارقام الستيني يمكن ان
نضربه في كل واحد مما في مراتب المقسوم عليه وننقص
الحاصل عما يحاذيه وطريقه ان ندخل باول مراتب
المقسوم عليه في جدول الستين ونطلب فيه اكثر عدد
يمكن ان ننقصه مما يحاذي اول مراتب المقسوم عليه

فى جدول الستين ونطلب فيه اكثر عدد يمكن ان ننقصه
مما يحاذى اول مراتب المقسوم عليه من المقسوم ومما على
يمينه ان كان فى يمينه شئ فاذا وجدنا نأخذ بازاء ما
كان على الحاشية فهو المفرد المطلوب ان لم يكن فى ثانية المراتب
المقسوم عليه عدد وان كان فيه عدد نمتحن بما وجد على
الحاشية فان صلح لذلك والا ننقص منه واحدا او
اكثر حتى نجد ما صلح لذلك وهو لا يخرج فيما بين ما وجد على
الحاشية المذكورة وما وجد لشرط المذكور على حاشية
جدول زاد عدد ما فوقه على اول مراتب المقسوم عليه بواحد
فاذا وجدناه نضعه فى سطر الخارج كيف وكان وندخل
به فى جدول الستين ونضربه فى كل واحد من مفردات
المقسوم عليه وننقص الحاصل عما يحاذيه وعما عن يمينه
ونضع الباقى تحته بعد ان نخط بينهما بفاصلة او نضربه
فى جميع مراتب المقسوم عليه بطريق ما كان احد المضروبين
مفردا ونضع الحاصل تحت المقسوم بحيث يكون آخر
مراتبه محاذيا لآخر مراتب المقسوم عليه وننقصه من
المقسوم ونضع الباقى تحته بعد ان نخط بينهما بفاصلة
ثم ننقل ما يبقى من المقسوم ونضع الباقى تحته بعد ان
نخط بينهما بفاصلة ثم ننقل ما يبقى من المقسوم الى اليمين

بمرتبة

بمرتبة ثم نطلب اكثر مفرد بالصفة المذكورة ونضعه على يسار
ما وضعناه اولا فى سطر الخارج ونعمل كما عملنا الى ان ينتهى
الى وقت النقل فننقل وهكذا نعمل الى ان ينقطع القسمة
اما بان يبقى المقسوم او الى حيث اردنا ان نقطع العمل
مثاله اردنا ان نقسم يح ىط لو ثانية على كه لو ه
دقيقة رسمنا الجدول ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه
حسب ما ذكرنا ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكور بان
دخلنا بما فى اول مراتب المقسوم عليه وهو كه فى
جدول الستين وطلبنا فيه اكثر عدد يمكن نقصانه عن يح ى
فوجدناه فيه بازاء مح من الحاشية ثم طلبناه اليضا فى
جدول كو وجدناه بازاء ما فاذا امتحنا بهما وبما فى
بينهما وجدنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة مب وضعناه
فوق الجدول وهناك سطر الخارج ودخلنا به فى جدول
الستين اى دخلن فى جدول مب فحسب الطريق الاول
اخذنا فيه بازاء كه كان ىل نقصناه عن يح ى
بقى لد وضعناه تحت ى بعد الخط الفاصل وهو يدل
على محو رقمى يح ى واثبات لد ولان المبسوط من
يح ى هو الدرج وقسمناه على كه وهو المرفوع
مرة يكون مب الخارج دقيقة ثم اخذنا منه بازاء لو

كان كه ب نقصناه ... عن لد لط بقي ط ر وضعنا ط
تحت لد و ر تحت لط بحيث يكونا في سطر واحد
تحت الخط الفاصل ثم اخذنا بازاء ه كان له ه
نقصناه عن ط ر لو بقي ح له لو بان نقصنا الصفر
عن لو بقي بحاله ثم نقصنا له عن ر بان اخذنا من
ط واحدا وزدنا به ستين على ر ونقصنا له من المجموع
بقي له وبقي في ميمنه ح فقلنا ما بقي من المقسوم اعني
ح له لو الى اليمين بمرتبة ثم طلبنا اكثر عدد مفرد بالصفة
المذكوره فوجدناه كر وضعناه في سطر الخارج على يسار
مب وعملنا به كما ذكرنا حتى بقي من المقسوم لط كر نقلناه
الى اليمين وطلبنا اكثر مفرد
بالصفة المذكوره لم نجد
وضعنا صفرا على يسار كر
ونقلنا المقسوم ثانيا ثم
طلبنا اكثر مفرد موصوف بما
سبق وجدنا مه وضعناه
على يسار الصفر ونقطع
العمل به حسب الاراده

مه	ه	د	مب
لو	لط	ء	يح
		لد	
	ر	ط	
لو	له	ح	
	لو	له	ح
ک	لط	ب	
	ک	لط	
ه	لو	کہ ک	لط

لا حسب الواجب ومن اراد ان ينقل المقسوم عليه بدل

المقسوم

المقسوم كما ذكرنا في الحسابية بالرقوم الهندية يجوز واما مثال
الطريق الثاني فهكذا وهذا
اولى واسهل وشرع عمله وما
عمل بجدول التضاعيف المقسوم
عليه لا يخفى على الفطن الباب
الخامس في استخراج الضلع الاول
من المضلعات كل عدد مفرد

مه	م	ک	مب
لو ه	لط م	يه نه	٤ ر
ه	لو لو	له له	ح ح
	ء	لط	ه
		کر	لط
ه	لو	که	

نضرب في نفسه ثم في الحاصل ثم في الحاصل الثاني وهكذا
الى ما لا نهاية له ويراد عدد مرتبة ذلك المفرد على تقسيم
ثم على المجموع ثم على المجموع الثاني وهكذا الى ما لا نهاية
له فهذه الاعداد على التوالي اعداد مراتب تلك الحواصل
على التوالي كل لنظيره على ما سبق ان عدد مرتبة حاصل
الضرب بقدر مجموع عددي مرتبتي المضروبين ان
كانا في طرف واحد من الدرج ولا محالة تحصل هذه
الاعداد ايضا من ضرب عدد مرتبة ذلك المفرد في
عدد منزلة كل مضلع ومن هذا اعلم ان كل مضلع من المضلعات
يوجد في المرتبة التي اذا قسم عددها على عدد منزلته
لم يبق شيء اي بعد عدد منزلته عددها اوليا وبهيا ان
كان لها عدد ويقال انها منطقة بذلك المضلع وما لا ينقسم

اصمه به والخارج من القسمة هو عدد مرتبة الضلع الاول من
ذلك المضلع فمرتبة الدرج منطقة بجميع المضلعات ولا ينطق
المرفوع والدقايق بشىء منها والمثانى والثوانى منطقان
بجذر لاغير والمثالث والثوالث بكعب والمرابع والروابع
بمال مال وجذر ايضا والمخامس والخوامس بمال كعب و
المسادس والموادس بكعب كعب وبجذر وبكعب ايضا
وعلى هذا القياس فاذا اردنا ان نستخرج من عدد ضلعه
الاول على انه مضلع مفروض نضع العدد ونخط فوقه
خطا عرضيا وبين كل مرتبتين خطا طوليا ونعرف المراتب
المنطقة بذلك المضلع كم كانت ونجعل الخطوط التى على
يسار المراتب المنطقة مثناة لتميز الادوار بعضها عن بعض
ونتم الدور الاخير بالجداول ان لم يكن تاما ولو اردنا
نلحق به دورا آخر فازيد فمرتبة اخير كل دور هى المنطقة
بالمضلع المفروض والباقيه اصمه ونقسم الجداول فى
الطول صفوفا لعدة منزلة المضلع المفروض ونكتب
اساميها على اليمنى كما سبق فى المقالة الاولى ثم نطلب
اكثر مفرد يمكن نقصان مضلعه المفروض عما كان فى
الدور الاول من العدد اعنى الدور الايمن فاذا وجد
نضعه فى سطر الخارج فوق المنطق الاول اى فوق

جدول

جدول الآخر من الدور الاول وتحته فى اسفل فى صف الضلع
ونضع مضلعاته المتوالية فى اسافل الصفوف على التوالى
الى ان نضع مضلعه المط تحت العدد بحيث يقع آخر مراتبها
فى جدول آخر الدور فيكون محاذيا لما وضع فى سطر الخارج
وننقصه عما يحاذيه من العدد ثم نزيد المفرد الفوقانى
على التحتانى الذى فى صف الضلع مرة لصف ثانى
العدد ونضربه فى المجموع ونزيد الحاصل على ما فى صف المال
ونضربه فى هذا المجموع ونزيد على ما فوقه هكذا الى ان يبلغ
صف ثانى العدد ثم نعمل هكذا لصف ثالث العدد و
هكذا الى ان ننتهى الى صف الضلع لاجله وننقل ما فى
ثانى العدد بمرتبة الى اليسار وما فى ثالثه بمرتبتين
وما فى رابعه بثلث مراتب هكذا الى ان ننتهى نصف
الضلع فننقله بعدة الصفوف التى تحت صف العدد
ثم نطلب اكثر مفرد بالصفة المذكورة فاذا وجد نضعه فوق
المنطق الثانى وتحته فى صف الضلع على اليسار ما وضع فيه
ونضربه فيما وضع فيه ونزيد الحاصل على ما فوقه ثم فيما فوقه
ونزيد الحاصل على ما فوقه هكذا الى ان يبلغ صف ثانى
العدد ونضربه فيما فيه وننقص الحاصل عما فى صف العدد
ثم نعمل لصف صف كما ذكرنا للنقل وننقل على ما سبق

وهكذا نعمل فى كل دور على قياس ما قلنا فى المقالة الاولى
الى ان يفنى العدد او الى حيث شئنا ان نقطع العمل فما حصل
فى سطر الخارج فهو الضلع الاول لذلك المضلع تحقيقا ان لم يبق
فى صف العدد شئ والا يكون تقريبا وظاهر ان كلما نزداد
مراتب سطر الخارج فى سلسلة النزول كان ادق واو نقسم
عدد كل واحد من المراتب المنطقة على عدد منزلة المضلع المفروض
فالخارج من القسم هو عدد مرتبة المفرد الذى وضع على
فوق تلك المرتبة فلنكتب فوقه والدرجة يقع فوق الدرجة
مثاله اردنا ان نستخرج جذر يا ط مط ى درجه وضعناه
ورسمنا الجداول الطولية وفصلنا الادوار بالخطوط
المثناة كما ذكرنا وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة فوجدناه
كد وضعناه فوق المنطق الاول وهو ط وتحته فى
اسفل الجدول وضربناه فى نفسه حصل ط لو نقصناه عما
يحاذيه اعنى عن يا ط يبقى لد وضعناه تحت ط
بعد الخط الفاصل ثم زدنا الفوقانى اعنى كد على التحتانى
فصار مح نقلناه الى اليسار بمرتبة ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة
المذكوره وجدناه ما وضعناه فوق منطق الدور الثانى
وتحته على يسار مح وضربناه فيما هو فى اسفل الجدول اما فى
كل واحد من مفرداته ونقصنا الحاصل عما يحاذيه كما فى الصورة

الاولى

الاولى او فيه بطريق ما كان احد المضروبين مفردا ونقصنا
الحاصل عما يحاذيه على ما سبق كما فى الصورة الثانية ثم زدنا
ما الفوقانى على ما فى اسفل الجدول فصار مط كد نقلناه
بمرتبة وطلبنا اكثر مفرد آخر بالصفة المذكورة وجدناه م
ووضعناه فوق منطق الدور الثالث وتحته على يمين
كد وبه قطعنا العمل وبقى من العدد لج لز ى ثانيه كما
فى هاتين الصورتين وما وقع فوق الدرجة درج وهو ما

الصورة الاولى

	كد		ما			م
ط	ط لو	مط	ى			
	لد ط	مح				
	ا	مح ا	ا			
		لد ط	لط			
			م لط			
			كد يد	م		
			كد	لو كو	م	
			كد مط	لز	ى	
كد		مح	ما	كد	م	

الصورة الثانية

	كد		ما			م
ط	ط لو	مط	ى			
	ط	لو	ا			
		لد ط	لط			
			لج	لز و	ى م	
		مح	ما مط		كد	م
		كد				

وقد استخرجنا فى رسالتنا المسماة بالمحيطيه جدولا
كثيرة لاعداد كثيرة الارقام واستعملنا فيها نكات غريبة
ومن اراد ذلك فليرجع اليها ثم اوردنا ههنا مثالا

مثال استخراج الضلع الاول لكعب كعب العدد الموضوع فى صف العدد

صف العدد	
ثانياً العدد وهو صف الكعب	
رابع العدد وهو صف الكعب	
صف الضلع	

لاستخراج الكعب ومثالا آخر لاستخراج الضلع الاول لكعب الكعب ولم يتعرض شرح العمل لئلا يطول الكتاب وذلك ليسهل على من استحضر العمل بالرقوم الهندية على ما سبق وتامل فى المثال

مثال الكعب
صف العدد على انه كعب
صف الكعب وهو ثانى العدد
صف الضلع

الباب السادس في تحويل الارقام الستينية الى الهندية وبالعكس
صحاحا وكسورا وتحويل كسورها الى مخرج اخر ومعرفة الكسور
التي وضعناها على قياس الكسور الستينية وليقدم
هذا الاستخرجنا نسبة المحيط الى القطر في رسالتنا
المسماة بالمحيطيه وبلغنا الكسور الى التاسعة اردنا ان
نحولها الى الرقوم الهندية لئلا يعجز المحاسب الذي
لم يعرف حساب المنجمين احدنا كسر المحيط من مخرج
هو عشرة الآف مكررة خمس مرات وهذا عدد
مجرد فكانا قسمنا الواحد الصحيح عشرة اقسام و
قسمنا كل عشر عشرة اقسام ثم كل قسم منها عشرة اقسام
هكذا بالغا ما بلغ فسمينا الاقسام الاولى اعشارا لكونها
كذلك والثانية ثاني الاعشار والثالثة ثالث الاعشار
وهكذا بالغا ما بلغ لتكون مراتب الكسور والصحاح على نسبة واحدة
على قياس حساب المنجمين رسمينها بالكسور الاعشارية وينبغي
ان نكتب الاعشار في يمين الاحاد وثاني الاعشار في
يمين الاعشار وثالث الاعشار في يمين ثانيها
هكذا الى حيث بلغ فيكون الصحاح والكسور في سطر واحد
والعمل به في الضرب والقسمة واستخراج الضلع الاول

من المضلعات

من المضلعات وغيرها على قياس حساب المنجمين كما اوردنا
بعضها فيما سبق وكذا يكون معرفة جنسية المراتب على قياس
معرفة جنسية مراتب حسابهم اعني يكون عدد مرتبة الآحاد
صفرا وللعشرات والاعشار واحدا وللمآت وثاني
الاعشار اثنين وللالوف وثالث الاعشار ثلثة والعشرات
الالوف ورابع الاعشار اربعة وهلم جرا فمجموع عددي
مرتبتي المضروبين المفردين ان كانا في طرف واحد
من الاحاد والتفاضل بينهما ان اختلفا فهو عدد مرتبة
الحاصل من طرف المجموع او من طرف الفاضل ويكون
التفاضل بين عددي مرتبتي المنسوبين المفردين ان
كانا في طرف واحد من الاحاد ومجموعها ان اختلفا
فهو عدد مرتبه الخارج من القسمة من سلسلة الصعود ان
كانت مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا من
سلسلة النزول واما تحويل الارقام الصحاح الستينية الى الهندية
فان نضرب ما في اعلى المراتب في ستين بالرقوم الهندية
ونزيد على الحاصل ما في المرتبة التي يليها وهكذا الى ان ينتهي
الى مرتبة الدرج ليحصل المط طريق آخر تأخذ احاد ما في
مرتبة الدرج فهو احاد المطلوب وان لم يكن في تلك
المرتبة احاد فنضع صفرا مكان الاحاد ثم نقسم الباقي

على عشرة فى جدول الستين فما خرج ناخذ من الدرج احادها
ونضع مكان العشرات ثم نقسم الباقى على عشرة فى جدول
الستين فما خرج ناخذ آحاد الدرج ونضع مكان المآت
وقس عليه واما تحويل الارقام الصحاح الهندية الى الستينية
فبان نقسمها على ستين فما بقى فهو الدرج وما خرج من
القسمة نقسمه ثانيا على ستين فهو المرفوع مرة ونقسم
ما خرج من القسمة على ستين فما بقى فهو المرفوع الثانى وهلم
جرا طريق آخر نضرب ما فى اعلى المراتب فى
عشرة بجدول الستين ليحصل بالرقوم الستينية ونزيد على
الحاصل ما فى المرتبة التى عليها ونضرب المجموع
فى عشرة بجدول الستين ونزيد على هذا الحاصل ما فى
المرتبة التى يليها وهكذا الى ان ينتهى الى الآحاد ليحصل المطلوب
وقد وضعنا جدولا ليحصل منه تحويل الارقام الصحاح الهندية
الى الستينية وبالعكس والجدول هذا وطريق العمل عنه ظاهر

		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
الآحاد		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
العشرات	مرفوع مرة	[illegible]				[illegible]	[illegible]			[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المآت	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الالوف	مرفوع مرتين	[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	الاجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عشرات الالوف	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	الاجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مآت الالوف	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	الاجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الوف الالوف	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	الاجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عشرات الالوف الالوف	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	الاجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مآت الالوف الالوف	مرفوع خمس مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	الاجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الوف الالوف الالوف	مرفوع خمس مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عشرات الالوف الالوف الالوف	مرفوع [illegible] مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع خمس مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

واما تحويل الكسور المذكورة بعضها الى البعض فاثنى عشر لان الكسور
المذكورة اعنى المستعملة اربعة انواع المفرد والستينى والاعشارى
والدوانيق مع كسورها وتحويل كل واحد منها الى الثلثة الباقية
يكون اثنى عشر وقد ذكرنا فى الباب الحادى عشر من المقالة
الثانية اثنين فيها وهما تحويل الكسر المفرد الى الدوانيق والطساسيج
وبالعكس فنذكر العشرة الباقية ههنا **الاول**
اذا اردنا تحويل الكسور بالارقام الستينية الى الارقام
الهندية اى الى الكسور الاعشارية نضرب الكسور بالارقام
الستينية فى العشرة فان كان اول مراتب الحاصل اجزاء
اعنى درجا فهى الاعشار وان لم يكن اجزاء فنضع مكان
الاعشار صفرا ثم نضرب كسور الحاصل اعنى غير الاجزاء
فى عشرة فان كان اول مراتب الحاصل اجزاء نضعها
فى المرتبة التى سميناها ثانى الاعشار وان لم يكن اجزاء
فيضع مكان ثانى الاعشار صفرا ثم نضرب هذا الحاصل
غير الاجزاء فى عشرة ونضع اجزاء الحاصل مكان ثالث
الاعشار ان رفع بالاجزاء وعلى هذا القياس **مثاله**
اردنا ان نحول ح كط مد ثالثة الى الكسور الاعشارية وضعنا
شرح العمل فى جدول ليكون دستورا هكذا ولما كانت

دقايق

			[illegible]	[illegible]
ضربنا	ح كط مد	فى عشرة حصل	ا	كد ز د
ثم ضربنا	كد ز د	عن الاجزاء فى عشرة فحصل	د	ط لج د
ثم ضربنا	ط لج د	فى عشرة حصل	ا	له لح د
ثم ضربنا	له لح د	فى عشرة حصل	ه	نه لح د
ثم ضربنا	نه لح د	فى عشرة حصل	ط	ته لح ح
ثم ضربنا	نه لح د	فى عشرة حصل	ب	له لح د

دقايق حاصل الضرب اعنى له لح د اكثر من النصف رفعناها
بواحد فصارت الاجزاء ثلثة وهى سادس الاعشار ثم كتبنا
الارقام التى فى جدول الاجزاء بالهندية على الولاء صار كذا
٣ ٩ ٥ ١ ٤ ١ وهو المط والمين مراتبه سادس الاعشار
الثانى اذا اردنا تحويل الكسور الاعشارية الى الستينية
فنضربها فى الستين فما رفع من الحاصل الى الصحاح فهو الدقايق
وان لم يرفع شئ منه الى الصحاح فنضع مكان الدقايق
صفرا ثم نضرب كسور الحاصل فى ستين فما رفع من هذا الحاصل
الى الصحاح فهو الثوانى وان لم يرفع شئ الى الصحاح فنضع
مكان الثوانى صفرا وقس عليه البواقى وقد وضعنا
دستورا لهذا العمل بمثل ما سبق وهو ان ضربنا الكسور فى

ستين ووضعنا الحاصل تحته ثم كسور الحاصل فى ستين ووضعنا
الحاصل تحته وهكذا الى حيث شئنا وخططنا بين الصحاح
الحاصلة من الضروب والكسور خطا مثلا اردنا ان يحول
٣٧٦ ثالث الاعشار الى الرقوم الستينية عملنا هكذا

	الكسور	الصحاح	
ضربنا ٣٧٦ ثالث الاعشار فى ستين حصل	٥٦٥	٢	٢
ضربنا الكسور الحاصل وهو ٥٦٥ فى ستين حصل	٦	٣	٣
ثم ضربنا الكسور الحاصل وهو ٤ فى ستين حصل	٥	٤	٣

فكتبنا الاعداد التى فى جدول الصحاح بالرقوم الستينية على
التوالى وهو كب لح لو ثالث وهو المطلوب وقد اوردنا
جدولا يحصل منه تحويل الكسور الستينية الى الاعشارية
وبالعكس والجدول هذا

والعمل بهذا الجدول لا يخفى على الفطن الثالث اذا اردنا افراد الكسور الستينية اعني اخذها عن مخرج واحد نضرب الدقايق في ستين ونزيد على الحاصل الثواني ونضرب المجموع في ستين ونزيد على الحاصل الثوالث وهكذا الى المرتبة التي نزيد فيكون الحاصل الاخير كسرا ومخرج تلك المرتبة مخرجا له ثم نردهما الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا منه ومخارج المراتب هي ستون ومضلعاته على التوالي اوردناها في هذا الجدول

																	٦	٥	مخرج الدقايق
														٣	٦	٥	٥	مخرج الثواني
												٢	١	٦	٥	٥	٥	مخرج الثوالث
										١	٢	٩	٦	٥	٥	٥	٥	الروابع
									٧	٧	٧	٦	٥					مخرج الخوامس
							٤	٦	٦	٥	٦	٥						السوادس
					٢	٧	٩	٩	٣	٦	٥							مخرج السوابع
			١	٦	٧	٩	٥	١	٦	٥								الثوامن
	١	٥	٥	٧	٧	٥	٩	٦	٥									مخرج التواسع
٦	٥	٤	٥	٢	٥	٧	٦	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	العواشر
مئات	عشرات	الوف	مئات	عشرات	الوف	مئات	عشرات	الاحاد	مئات الوف الالوف	عشرات الوف الالوف	الوف الالوف	مئات الالوف	عشرات الالوف	الالوف	المئات	العشرات	الاحاد	
خمس مرات		اربع مرات		الالوف الالوف مكررة														

الرابع ان اردنا

الرابع ان اردنا بالعكس اعني ان اردنا تحويل كسر مفرد الى الكسور الستينية فنحول كل واحد من الكسور ومخرجه الى الرقوم الستينية على تقدير انه صحاح كما ذكرنا ثم نقسم رقوم الكسر على رقوم المخرج بالجدول الستين فما خرج فهو المط مثاله اردنا ان نحول هذا الكسر ه‍ ب‍ ٢ الى الكسور الستينية حولنا كل واحد منهما الى الرقوم الستينية حصل رقوم الكسر ب ه ورقوم المخرج ك لو قسمنا الاول على الثاني خرج من القسمة د ى ل ط لعـ خامسه وتركنا ما بقي الخامس ان اردنا افراد الكسور الاعشارية نضعها موضع الكسر بعينه ونضع تحتها اصفارا بعدة مراتب الكسور وواحدا على يمين الاصفار فهو مخرج لذلك الكسر وهو عدد مجرد السادس ان اردنا بالعكس اي تحويل الكسر المفرد الى الاعشار فنقسم الكسر على المخرج فما خرج فهو المط مثاله اردنا ان نحول هذا الكسر ٥ ٢ ٨ الى الاعشاري قسمنا الكسر وهو ٢٢ على المخرج وهو ٨ ٥ كما ذكرنا في الباب الرابع من المقالة الاولى فخرج من القسمة ٢٥٨٨ رابع الاعشار وتركنا ما بعده وعرفنا المراتب كما ذكرنا في اوايل هذا الباب السابع والثامن ان اردنا تحويل الكسور الستينية او الاعشارية

الى الدوانيق والطساسيج والتعيرات فنضربها في الستة
التي هي مخرج الدوانيق فما ارتفع الى الصحاح فهو عدد الدوانيق
ثم نضرب الباقي في اربعة فما ارتفع الى الصحاح فهو عدد الطساسيج
ثم نضرب الباقي في اربعة فما ارتفع فهو عدد التعيرات
مثاله اردنا ان نحول كه كح مد ثالثة الى الدوانيق
والطساسيج والشعيرات وكسورها عملنا هكذا

الكسور	الصحاح			
لح سه كه	-	ثالثة في ستة حصل	كه كح مد	ضربنا
نه كط لو	٤	ثالثة في اربعة حصل	لح سه كه	ثم ضربنا
ه نط سه	١	في اربعة حصل	نه كط لو	ثم ضربنا
ه نه سه	٥	في ستة حصل	ه نط سه	ثم ضربنا
ناه كه	٤	في اربعة حصل	ه نه سه	ثم ضربنا
مه كا لو	٤	في اربعة حصل	ناه كه	ثم ضربنا

فما وقع في جدول الصحاح على التوالي هو اعداد الدوانيق
والطساسيج وكسورها وذلك دانقان وشعير واحد
وخمسة دوانيق من شعير واربعة اخماس شعير تقريبا ٥
مثال لتحويل الكسور الاعشارى الى الدوانيق والطساسيج
اردنا ان نحول ٨٤٩٥ رابع الاعشار الى الدوانيق
وكسورها عملنا هكذا

الم

٦٤

الكسور	الصحاح			
٥٩٧	٥	رابع الاعشار في ستة حصل	٨٤٩٥	ضربنا
٣٨٨	٥	ثالث الاعشار في اربعة حصل	٥٩٧	ثم ضربنا
٥٥٢	١	في اربعة حصل	٣٨٨	ثم ضربنا
٢٥٨	٢	في ستة لرفع دانق الشعير حصل	٥٥٢	ثم ضربنا
٨٣٢	٥	في اربعة حصل	٢٥٨	ثم ضربنا
٣٢٢	٣	في اربعة حصل	٨٣٢	ثم ضربنا

التاسع والعاشر اذا اردنا تحويل الدوانيق والطساسيج
والشعيرات الى احد منهما فنفردهما كما ذكرنا في الباب الحادي
عشر من المقالة الثانية ثم نحول ذلك المفرد الى ما اردنا كما
سبق في الرابع والسادس المقالة الرابعة في المساحة
وهي مشتملة على مقدمة وتسعة ابواب يشتمل عليها فصول
اما المقدمة ففي تعريف المساحة والاصطلاحات المستعملة
فيها المساحة تحصيل كمية ما في الممسوح من امثال الممسوح به او
اجزائه او كليهما المقاييس وهو في الخط خط مفروض
كذراع او قصبة او اشل و قدم او اصبع او غير ذلك و
في السطح مربع ذلك الخط المفروض و في الجسم مكعبه وبعض
يمسحون اللوح لا بمربع المقاييس والاجسام لا بمكعبه
كمساحة الكرباس والاثواب بمستطيل يكون احد بعديه
ذراعا والابنية والاساطين والسقوف في العمارات
باللبنة والآجر وهما مجسمان يحيط لكل واحد منهما ستة سطوح

اثنان مربعان متساويان واربعة مستطيلات متساويات
متشابهات اضلاعها الاطول يساوى ضلع المربع وزوايا
تقاطع السطوح بعضها مع بعض قوايم وكذا الاجرام الفلكيه
بكرة الارض **النقطة** هى ما لاجزء له **والخط** ماله طول فقط **والسطح** ماله
طول وعرض لاغير **والجسم** ماله طول وعرض وعمق **والمستقيم** من الخطوط
هو اقصر الخطوط الواصلة بين النقطتين **والمستدير** منها مايكون
بركارتا وماسواه فهو منحنى **وشبه المستدير** مايكون قريبا
لمستدير يتصور فى بدو النظر انه مستدير **والمستوى** من السطوح
مايمكن ان يخرج فى جميع جهاته خطوطا مستقيمة **والمستدير**
منها مايمكن ان يقطعه بسطح مستو بحيث يحدث فيه دايرة
والخطوط المستقيمة المتوازية هى التى لايتلاقى قط ولو اخرجت
فى الجهتين الى غير النهاية وكذلك السطوح المستويه ولو اخرجت
فى جميع الجهات وقد يقع فى غير المستقيم والمستوية منهما
متوازية اذا لم يختلف لابعاد بينهما **والزاوية المسطحة**
هى فرجه بين خطين مستقيمين متلاقيين على نقطة واحدة
من غير ان يتحدا زاوية فاذا اخرج احد الخطين حدثت
زاوية اخرى فان كانت مساوية للاولى فهى قايمة
وان اختلف فالاضيق من القايمه
حادة والاوسع منفرجة واذا فرض

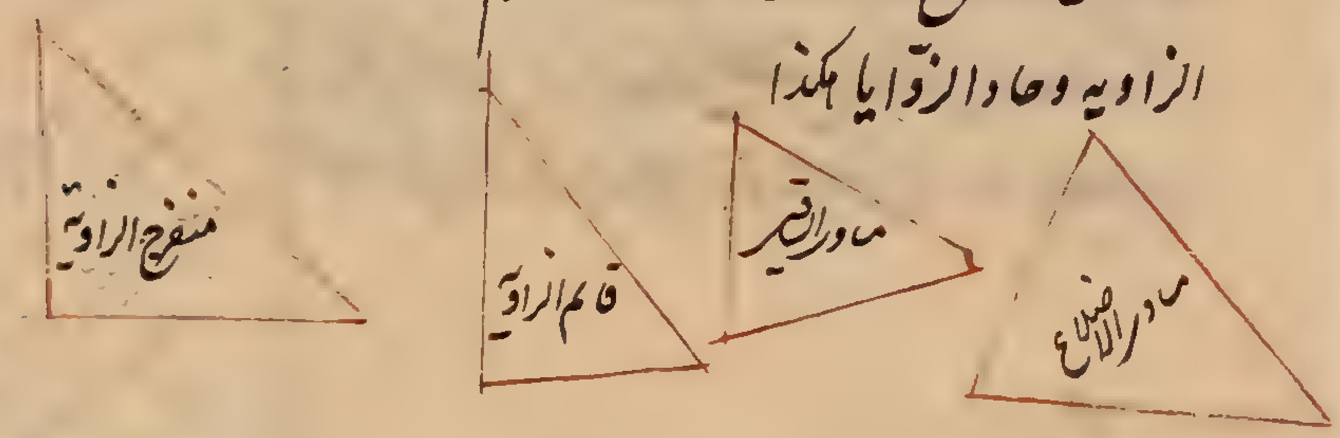
قايمه قايمه

حادة منفرجه

ملتقى

ملتقى الخطين مركزا وادير عليه دايرة فالقوس الموترة بين
الخطين من تلك الدايرة هى مقدار تلك الزاوية وليس لما
يحدث عن خطين غير مستقيمين زاوية ايضا **والزاوية المجسمة**
هى مايحدث تلاقى ثلاثة سطوح مستوية او اكثر عند نقطة
واحدة وكذا ما يحدث عن سطح مستدير او اكثر **الباب
الاول** فى مساحة المثلث ومايتعلق بها واوردنا فيه ثلثة
فصول **الفصل الاول** فى تعريف المثلث واقسامه **المثلث**
سطح يحيط به ثلثة خطوط مستقيمة يقال لها اضلاع المثلث
عمود المثلث خط مستقيم خارج من احدى زواياه قايم
على الضلع الموتر لها داخلا فى المثلث او خارجا ويسمى ذلك
الضلع بالقاعدة **مركز** المثلث نقطة فى سطحه يكون بعدها
عن جميع الاضلاع متساوية اعنى اذا ادير عليها دايرة تماس
جميع اضلاعه ولهذا اسمى نصف قطر الدايرة الداخلة
~~ولو~~ مركز المثلث بالحقيقة هو مركز دايرة احاطت
به وتماس زواياه لكنا يحتاج فى المساحة بمركز الدايرة
الداخلة فيه فسميه بمركز المثلث مجازا **واما اقسام المثلث**
فمتساوى الاضلاع ومتساوى الساقين وقايم الزاوية ومنفرج
الزاويه وحاد الزوايا هكذا

ومختلف الاضلاع ٣



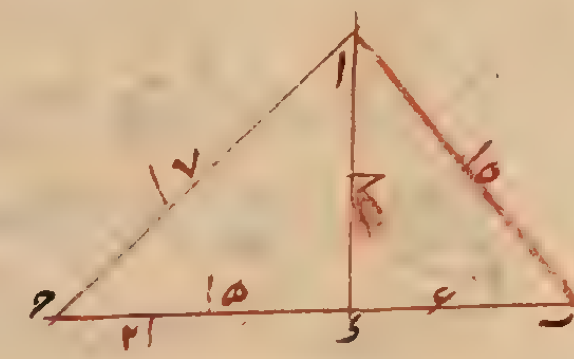
الفصل الثاني في مساحة المثلث تعميما واستخراج
ابعاده بعضها من بعض واما كيفية مساحته فهي ان نضرب
العمود في نصف القاعدة اي بمسح العمود والقاعدة
معا بذراع او غير ذلك من المقياسات ونضرب احد
الحاصلين في نصف الآخر نوع آخر نضرب العمود و
الخارج عن مركز المثلث الى الضلع في نصف جميع الاضلاع
ليحصل المساحة طريق آخر لا يحتاج فيه الى العمود ناخذ فضل
نصف مجموع الاضلاع الثلثة على كل ضلع ونضرب احد
الفضول الثلثة في احد الآخرين والحاصل في الآخر
والحاصل في نصف مجموع الاضلاع ويحصل جذر حاصل الآخر
فهو مساحة المثلث مثاله فرضنا احد اضلاع المثلث
عشرة والآخر سبعة عشر وضلع الباقي احدا وعشرين
فيكون نصف مجموع الاضلاع ٢٤ فضلعه على العشرة ١٤
وعلى سبعة عشر ٧ وعلى احد وعشرين ٣ فضربنا ١٤
في ٧ حصل ٩٨ ضربناه في ٣ حصل ٢٩٤ ضربناه في نصف مجموع الاضلاع
حصل ٧٠٥٦ اخذناه جذره فكان ٨٤ وهو المط واما
استخراج ابعاده بعضها عن بعض فمنها استعلام موقع العمود
وهو اما بالعمل باليد بان نجعل الضلع الاطول قاعدة للاولوية
لا للضرورة وندير على الزاوية التي يوترها الضلع الاطول

بعد

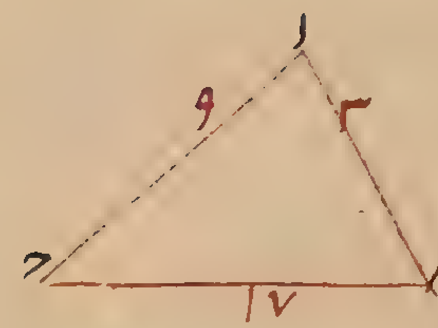
ببعد الضلع الاقصر دايرة فمنتصف ما وقع في الدايرة من القاعدة
هو موقع العمود ولو اردنا موقع عمود خارج عن زاوية اخرى
نجعلها مركزا وندير عليه ببعد احد الضلعين المحيطين بها دايرة
فمنتصف ما وقع في الدايرة من الضلع الموتر لتلك الزاوية
داخل المثلث او خارجا عنه اذا اخرج على استقامته فهو
موقع العمود مثاله اردنا ان نحصل موقع عمود خارج
عن زاوية ا من مثلث ا ب ج على ضلع ب ج جعلنا
نقطة ا مركزا وادرنا عليه ببعد ا ب دايرة ط ب د
ونصفنا ب د الذي وقع في الدايرة على نقطة ه فهو موقع
العمود وقع داخلا في المثلث في الصورة الاولى خارجا عنه في الثانية

واما بالحساب اذا اردنا ان نخرج من احدى زوايا المثلث
عمودا على ضلعه نضرب مجموع الضلعين المحيطين بتلك الزاوية
في التفاضل بينهما ونقسم الحاصل على الضلع الباقي وهو الذي
وقع عليه العمود فما خرج ان كان مساويا للضلع الباقي

فيكون اقصر ذانك الضلعين قايما على القاعدة وان كان اقل
منه فوقع العمود داخل المثلث وان كان اكثر منه فوقع خارجا
عنه ويكون بعد موقعه عن ملتقاء الضلع الباقي اعني القاعدة
مع اقصر الاخيرين بقدر نصف التفاضل بين القاعدة
وخارج القسمة مثاله فرضنا في مثلث ا ب ج ضلع ا ب
عشره وا ج سبعة عشر وب ج احدا وعشرين واردنا
معرفة بعد موقع العمود الخارج عن نقطة ا على ضلع ب ج
من احد طرفيه كان مجموع ا ب ا ج ٢٧ ضربناه في
تفاضلهما وهو سبعة حصل ١٨٩ قسمناه على ضلع ب ج
القاعدة وهي ٢١ خرجت من القسمة تسعة ولما كانت اقل
من القاعدة علم ان العمود وقع داخل المثلث وكون ضلع
ب ج اطول الاضلاع دل عليه ايضا فنقصنا خارج القسمة
عن القاعدة وهي ٢١ بقي ١٢ انصفه ستة وهو بعد موقع
العمود عن نقطة ب واعلم ان حاصل ضرب مجموع كل
عددين في تفاضلهما تساوي تفاضل مربعيهما وتصويره هكذا

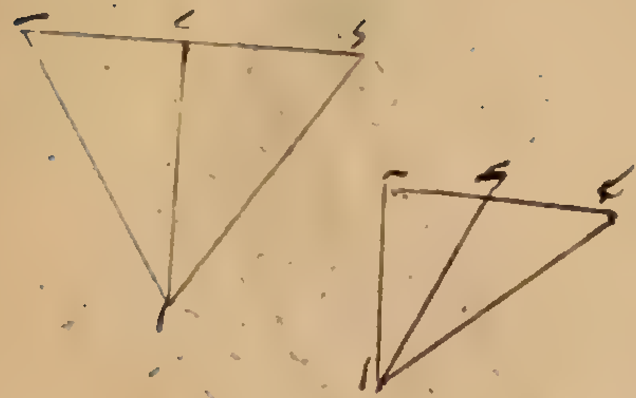


مثال اخر فان اردنا
معرفة موقع عمود خارج
عن نقطة ح جمعنا ضلعي
ا ح ب ح كان ٣٢ ضربناه



في تفاضلهما وهو اربعة حصل ١٥٢ قسمناه على ضلع ا ب
وهو عشرة خرج من القسمة ١٥ ولما كان اكثر من قاعدة
ا ب علم ان العمود وقع خارج المثلث نقصنا عنه ضلع
ا ب بقي ٩ نصفناه صار ٤ وهو بعد موقع العمود عن
نقطة ا وهو المطلوب مثال آخر يصح منه خارج ١٥ القسمة نفرض
مثلثا يكون احد اضلاعه وهو ا ب عشرة وب ج تسعة
وا ج سبعة عشر واردنا موقع العمود الخارج عن نقطة ا فمجموع
ضلعي ا ب ا ج كان ٢٧ ضربناه في تفاضلهما حصل ١٨٩
قسمناه على ضلع قاعدة ب ج وهي تسعة خرج من القسمة ٢١
ولما كان اكثر من ضلع ب ج علم ان العمود وقع خارجا عن
المثلث ونصف فضله على القاعدة ستة وهي بعد موقع
العمود عن نقطة ب خارجا عنه طريق آخر تاخذ التفاضل
بين مربع احد الاضلاع وبين مجموع مربعي الضلعين الباقيين
ونفرض احد هذين الضلعين قاعدة ونقسم نصف التفاضل
عليه فما خرج فهو بعد موقع العمود عن الزاوية التي توترها
الضلع الاول ثم ان كان الفضل لمربع الضلع الاول فيكون
موقع العمود خارجا عن المثلث من جانب هذه الزاوية
وان لم يكن التفاضل فتلك الزاوية قايمة وان كان
الفضل لمجموع المربعين يكون نصف التفاضل اقل من

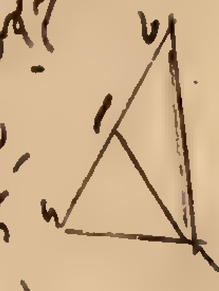
مربع القاعدة فوقع العمود داخل المثلث وان كان مساويا
له فالزاوية التي يحيط بها الضلع الاول مع القاعدة قائمة
وان كان اكثر فالعمود وقع خارجا عن هذه الزاوية
لكن الخارج من القسمة تكون بعد موقع العمود عن الزاوية
التي يوترها الضلع الاول ولهذا يكون ح اكثر من القاعده
مثاله من المثلث المتقدم كان مربع ضلع اح ٢٨٩
نقصنا عنه مجموع مربعي الآخرين وهو ١٨١ بقي ١٠٨
ولما كان الفضل لمربع الضلع الاول علم ان العمود
وقع خارجا عن جانب زاوية ب فقسمنا نصفه وهو
٥٤ على ضلع ب ح وهو تسعة خرج من القسمة ستة
وهي بعد موقع العمود عن نقطة ب مثال آخر
نقصنا مربع اب وهو ١٠٥ عن مجموع مربع الآخرين
وهو ٣٧٥ بقي ٢٧٠ فقسمنا نصفه وهو ١٣٥ على القاعدة
وهي تسعة خرج من القسمة ١٥ وهو بعد موقع العمود عن
نقطة ح الى جانب ب مجاوزا عنه الى الخارج وذلك
لان نصف فضل مجموع المربعين كان اكثر من مربع
القاعدة فاذا نقصنا القاعدة عنه بقي البعد عن نقطة
ب ستة وهو المراد والاولى ان ننقص مربع احد الاقصرين
من مجموع مربعي الآخرين ونقسم نصف الباقي على الاول



فما خرج فهو بعد موقع العمود على الاطول من طرف الاقصر
الآخر داخل المثلث او نضرب مجموع الاقصرين في تفاضليهما
ونقسم الحاصل على الاطول فما خرج من القسمة ننقصه عن الاطول
فنصف الباقي هو بعد موقع العمود عن طرف اقصر الاضلاع
الواقع على الاطول داخل المثلث ومنها معرفة مقدار
العمود نضرب بعد موقع العمود عن احد طرفي القاعدة
في نفسه وننقص الحاصل عن مربع الضلع المتصل بذلك
الطرف وناخذ جذر الباقي فهو العمود مثال لاستخراج العمود
والمساحة ولما كان خط ب د بعد موقع العمود الحاصل
عن العمل الاول ستة يكون مربعه ٣٦ نقصناه عن مربع
اب وهو ١٠٠ بقي ٦٤ جذره ثمانية وهو مقدار العمود
ضربناه في ١٠٫٢ نصف قاعدة المثلث الاول حصل
٨٤ وهو المساحة موافقا لما سبق طريق آخر ان
كانت احدى زوايا المثلث معلومة فنضرب جيبها في
احدى الضلعين المحيطين بتلك الزاوية ونقسم الحاصل
على ستين ليخرج العمود الواقع على الضلع الآخر ولو نعمل
بجيب تمامه هكذا لحصل بعد موقع العمود عن هذه الزاوية
وستورد معنى الجيب وجدوله مثاله كانت زاوية
اب ح من المثلث المذكور على ما سيجيء نحز رمط جيبه مح لما

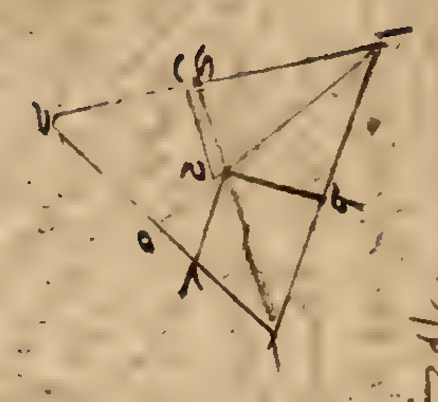
ضربناه فی ضلع اک وهو عشرة وقسمنا الحاصل علی ستین
خرجت من القسمة ثمانیة وهی العمود علی ضلع بج ومنها
معرفة زوایا المثلث اذا کانت الاضلاع معلومة
نحصل العمود کما ذکرنا ثم نضرب العمود فی ستین ونقسم الحاصل
علی کل واحد من الضلعین المتصلین برأس العمود لیخرج
جیب الزاویة التی یحیط بها القاعدة وذلک الضلع
المقسوم علیه نقوسه فی الجدول لیحصل مقدار کل واحد
من الزاویتین فان وقع العمود داخل المثلث نقص
مجموعهما عن مائة وثمانین بقیت الزاویة الباقیة و
ان وقع خارجا عنه ناخذ التفاضل بینهما وهو الزاویة
الباقیة مثاله ضربنا العمود الحاصل وهو ٨ فی ستین
حصل ٨ ٠ قسمناه علی کل واحد من ضلعی اک اد من
المثلثین المسبوقین خرج من الاول مح مد ومن الثانی
نح ید قوسناهما فی الجدول خرج من الاول نح ربط
وذلک مقدار زاویة ب من المثلث الثانی الی قائمتین
وخرج من تقویس الثانی نح ال وهو مقدار زاویة
ج من المثلثین ومنها ما کان ضلع وزاویتان معلوما
والثانی مجهولا ننقص مجموع الزاویتین عن مائة وثمانین
یبقی الزاویة الباقیة ثم نضرب الضلع المعلوم فی جیب

کل واحد من الزاویتین اللتین علی طرفیه ونقسم الحاصل علی
جیب الزاویة التی توترها الضلع المعلوم فما خرج فهو
الضلع الموتر للزاویة التی ضربنا الضلع المعلوم فی جیبه
ومنها ما کان منه ضلعان وزاویة بینهما معلوما والثانی
مجهولا یضرب احد الضلعین فی جیب الزاویة تارة و
فی جیب تمامها اخری منحطا وننقص الحاصل الثانی عن
الضلع الآخر ان کانت الزاویة حادة ونزید علیه ان
کانت منفرجة فما بلغ نربعه ونزید علیه مربع الحاصل الاول
وناخذ جذر المجموع فهو الضلع الباقی وان کانت الزاویة
قائمة فمجموع مربعی الضلعین یکون مربع الضلع الباقی
والمراد بقولنا منحطا ان نحسب الاجزاء دقایق والدقایق
ثوانی وقس علیه وقد یطلق ذلک عند الاحتیاج لقسمة
الحاصل علی ستین مثاله فرضنا ان من المثلث الاول
اک اج وزاویة ب معلوما والباقی مجهولا ضربنا
ضلع اک وهو عشرة تارة فی جیب زاویة ب الذی
کان مح منحطا حصل ا وضربناها اخری فی جیب تمام
تلک الزاویة الذی هو لو منحطا حصل ع ولما کانت
الزاویة المعلومة حادة نقصناه عن ضلع بج وهو
٢١ بقی مربعه ٥ ا ومربع الحاصل الاول ٢٢٥ مجموع
وعاملنا لسعر الزاویة الباقیة بالثالث والثلثین من اوه الاصول ثم نخرج عمودا من





المربعين ٢٨٩ جذره ١٧ وهو الضلع الباقی ومنها
ماكان منه ضلعان وزاوية غير ما كان بينهما معلوما والباقی
مجهولا نضرب جيب الزاوية المعلومة فی الضلع التی تحيط مع
الضلع المجهول بها ونقسم الحاصل على الضلع الذی يوترها
فما خرج فهو جيب زاوية يوترها الضلع الآخر اعنی الضلع
المضروب فيه نقوسه ونزيده على الزاوية المعلومة وننقص
المجموع عن مائة وثمانين سقی الزاوية التی تحيط بها الضلعان
المعلومان نضرب جيبه فی احد الضلعين ونقسم الحاصل
على جيب زاوية يوترها ذلك الضلع مما خرج فهو الضلع
الضلع الباقی مثاله ضربنا جيب زاوية ب وهو مح
فی ضلع اث وهو مح حصل ح‌ما قسمناه على ضلع اح وهو
١٧ خرج من القسمة جيب زاوية ح كح مدر قوسه اح ك
زدناه على زاوية ت الذی كان لح ربط من المثلث الاول
بلغ ما لط نقصناه عن قف بقی مح مر مط وهو زاوية
ا جيبه نط رلط ضربناه فی ضلع اث وهو ١٠ حصل
طانه نول قسمناه على جيب زاوية ح خرج من القسمة
٢١ وهو ضلع ت وهو ح المط ومنها ما كان الزوايا
معلومة والاضلاع غير معلومة فلا مخلص فيه سوى فرض احد
الاضلاع مقدارا وليكن واحدا ثم نقسم على جيب زاوية



يوترها الضلع المفروض واحدا جيب كل واحد من الزاويتين
الباقيتين يخرج من القسمة مقدار الضلع الذی يوتر الزاوية
المقسوم جيبها ومنها العمود الخارج عن مركز المثلث اما بالعمل
اليد بان ننصف زاويتين منه بخطين فملتقاهما مركزه يخرج
منه عمودا على احد الاضلاع فهو المراد واما بالحساب فنضرب
احد الضلعين فی الآخر ونقسم الحاصل على مجموع الاضلاع
الثلثة فما خرج نضربه فی جيب الزاوية التی يحيط بها المضروبان
ونقسم الحاصل على ستين فما خرج فهو العمود الخارج من مركز
المثلث على كل واحد من اضلاعه مثاله فی المسبوق ضربنا
العشرة فی ٢١ حصل ٢١٠ قسمناه على مجموع الاضلاع
وهو ٤٨ خرج من القسمة ٤ كد ل ضربناه فی جيب زاوية
اث ح الذی كان مح حصل ٢١٠ قسمناه على ستين
خرج من القسمة ثلثة ونصف وهو العمود الخارج عن مركز
المثلث على الاضلاع ضربناه فی نصف مجموع الاضلاع
الذی هو ٢٤ حصل ٨٤ وهو المساحة كما سبق بعينه
واستخراج هذا العمود بهذا الطريق مما استنبطناه الفصل
الثالث فی مساحة المثلث المتساوی الاضلاع خصوصا
واستخراج العاده بعضها عن بعض اما المساحة فللمتساوی
الاضلاع من المثلث طرق اخرى غير ما مر الاول ان

ناخذ مال مال احد اضلاعه ونضربه فى الثلثة دايما وناخذ جذر
الحاصل فهو المساحة الثانى ناخذ جذر ثلث مال مال العمود يحصل
المساحة الثالث نضرب مربع احد اضلاعه فى لمح د مدر
خامسه يحصل المساحة الرابع نضرب نصف ثمن جميع الاضلاع
فى مكعب ضلع واحدا ونقسم ضلعا واحدا على خمسة وثلث
ونضرب الخارج فى مكعب ضلع واحد وناخذ جذر الحاصل
فهو المساحة واما استخراج الابعاد بعضها عن بعض اذا
اخذنا جذر ثلثة ارباع مربع ضلع واحد فهو العمود وثلث
العمود هو العمود الخارج من مركز المثلث اعنى نصف قطر
دايرة وقعت فيه تماس جميع انصاف اضلاعه واذا
زدنا على مربع العمود الخارج من الزاوية على القاعدة
ثلث المربع وناخذ جذر المبلغ يحصل مقدار ضلع منه
واذا ضربنا ضلعه فى نا ز ما كط مد خامسه يحصل العمود واذا
اخذنا ثلث مربع ضلع واحد وناخذ جذره يحصل نصف
قطر دايرة احاطت به وتماس زواياه واذا اخذنا نصف
سدس مربع ضلع واحد ويحصل جذره فهو العمود الخارج
عن مركزه الى منتصف ضلعه ويكون فى هذا المثلث
مركز الدايرة الداخلة المماسة لاضلاعه والخارجة المماسة
لزواياه واحدا الخلاف مختلف الاضلاع الباب الثانى

فى مساحة ذوات الاربعة الاضلاع وما يتعلق بها ويشتمل
على خمسة فصول الفصل الثانى فى التعريفات ذو اربعة
اضلاع سطح يحيط به اربعة خطوط مستقيمة وهو ينحصر الى متساوى
الاضلاع ومختلفها ومتساوى الزوايا ومختلفها فيصير اربعة
انواع الاول متساوى الاضلاع والزوايا مربعا الثانى
متساوى الزوايا ومختلف الاضلاع سمى مستطيلا وهما تشاركا
فى تساوى القطرين اعنى الخطين الواصلين بين كل
الزاويتين المتقابلتين الثالث متساوى الاضلاع
مختلف الزوايا سمى معينا وهو مع الاول مشترك فى تقاطع
القطرين على قوايم والثلثة فى توازى الاضلاع الرابع
مختلف الاضلاع والزوايا وهو اما ان يكون كل ضلعين
متقابلين منه متوازيين متساويين لكن غير متساوى
للاخرين سمى شبيه المعين وهو مشارك الثلثة الاولى
فى توازى الاضلاع واما ان يكون ضلعان منه متوازيين
والآخران غير متوازيين سمى بذى الزنقة وذى الجناح
وهو ثلثة انواع الاول ذو زنقة واحده وهو ما كان احد
الضلعين الغير المتوازيين عمودا على المتوازيين الثانى
ذو زنقتين متساويتين وهو ما يتساوى فيه الضلعان
الغير المتوازيين الثالث مختلف الزنقتين وهو ما كان

فيه الضلعان الغير المتوازيين غير متساويين ولا يكون احدهما
عمودا على المتوازيين وقد يكون هذا الاختلاف فى الجهة ايضا
واما ان يكون فيه ضلعان متجاوزان متساويين وكذا
الآخران والاولان يخالفان الآخرين ووقع تقاطع
قطراه فى داخله سمى بذى التمنتين ويكون فيه لامحالة زاويتان
متقابلتان متساويتين فقط اما تتمتين فتسمية اليونانيون
باللوزة واما منفرجتين ويسميه النجارون بجودانه واما
حاويتين ويسميه الباطنه ويتقاطع قطرا هذه الثلثة
على قوايم كالمربع والمعين وتمام ذى اليمينين الى المعين
يسميه بذى رجلين ومالم يكن على هذه الاشكال سمى منحرفا
وهو اما ان يكون احدى زواياه قايمة سمى منحرفا قايم
الزاوية والا فغير قايم الزاوية وهذه صورتها

المربع
المستطيل
المعين
الشبيه بالمعين
ذوا ربعة المتساوى
ذوا ربعة المختلف

الفصل الثانى فى مساحة المربع والمستطيل و
استخراج ابعاده بعضها عن بعض اما المساحة تحصيل بضرب
الطول فى العرض اعنى احد الاضلاع فيما يجاوره **طريق آخر**
بضرب احد قطريه فى العمود الخارج عن احدى الزاويتين
الباقيتين عليه وذلك فى المربع يكون نصف القطر
واما استخراج ابعاده بعضها عن بعض نأخذ جذر مجموع
مربعى الضلعين المجاورين فهو القطر فيكون مربع قطر
المربع مثلى مربع ضلعه ولو نضرب ضلع المربع فى **الكذا**
رمو خامسه يحصل ضلعه واستخراج العمود الخارج عن
زاوية المستطيل على قطره كاستخراج عمود المثلث **الفصل**
الثالث فى مساحة المعين وذات اليمينين واستخراج
ابعادها بعضها عن بعض **اما المساحة** فيحصل بضرب احد القطرين
فى نصف الآخر ويشترك فيه المربع ويختص لمساحة المعين
ان ينقص مربع الفصل بين نصفى القطرين عن مربع احد
اضلاعه فيكون الباقى مساحته **مثاله** معين يكون كل واحد
من اضلاعه عشرة وقطره الاطول ستة عشر والاقصر اثنا عشر
فاذا ضربنا الستة فى ستة عشر حصلت المساحة وهى ستة
وتسعون واذا اخذنا الفاضل بين نصفى القطرين وهو اثنين و
نقصنا مربعه وهو اربعة عن مربع احد اضلاعه وهو مائة بقى

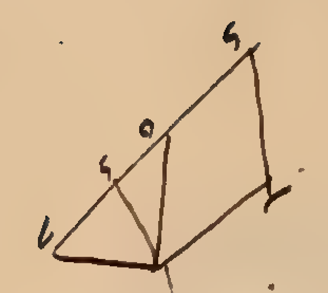
نصف القطرين تكون اربع مساحة مثاله مربع
احد اضلاعه وهو عشرة ثم فرض المصحح مائة
ثم ربع مجموع نصفى القطرين وهو اربعة عشر صار
ستة وتسعين مائة نقصنا المربع الاول من المربع
الثانى ستة وتسعين ١٢

الیکہ ستة وتسعون ویخص لمساحة ذوات الیمینین ان ینقص مجموع مربعی التفاضل بین نصف قطره الذی ننصف بالآخر وبین کل واحد من قسمی الآخر اللذین ینفصلا بالقطر الاول من مجموع مربعی الضلعین المختلفین وننصف الباقی فهو المساحة **مثاله** فی ذی یمینین یکون کل واحد من ضلعیه الاقصرین عشره ومن الاطولین سبعة عشر وقطره الاقصر ستة عشر والاطول احدا وعشرین فاذا ضربنا الثمانیة فی ٢١ یحصل المساحة ١٦٨ واذا اخذنا فضل نصف قطر الاقصر علی کل واحد من قسمی الاطول کان احدهما اثنین والآخر سبعة کما ظهر فی المثلث الاول فی الفصل الثانی من الباب الاول وسیظهر ههنا فی استخراج الابعاد فجمعنا مربعیهما کان ٥٣ نقصناه عن مجموع مربعی الضلعین المختلفین وهو ٣٨٩ بقی ٣٣٦ نصفناه صار ١٦٨ وهو المساحة موافقا لحساب الاول وما کانت زاویتان منه قائمتین یحصل مساحته بضرب احد الضلعین المختلفین فی الآخر واما استخراج الابعاد بعضها عن بعض فبضرب جیب ضعف احدی زوایا المعین فی احد الضلعین المحیطین بها ونقسم الحاصل علی ستین فما خرج فهو نصف قطر التی یوتر تلک الزاویة وکذا الحکم فی ذوات الیمینین اذا عمل باحدی زاویتها المختلفتین لا المتساویتین

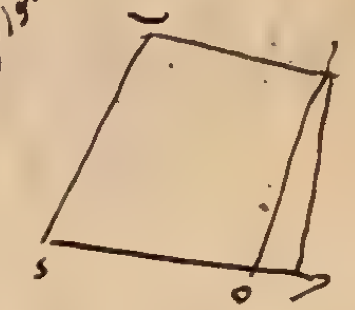
ذلک

ذلک العمل وضعف خارج القسمة فهو قطر الموتر لتلک الزاویة اعنی الواصل بین الزاویتین المتساویتین وان اردنا استخراج القطر الواصل بین الزاویتین المختلفتین ونضرب جیبه فی الضلع المحیط بتلک الزاویة ونقسم الحاصل علی ستین لیخرج کل واحد من قسمی القطر المذکور بجمعهما لیحصل القطر وان کان احد قطری المعین معلوما فینقص مربع نصفه عن مربع احد اضلاعه یبقی مربع نصف قطره الآخر وان کان القطر الواصل بالزاویتین المساویتین لذوات الیمینین معلوما ینقص مربع نصفه عن کل واحد من مربعی الضلعین المختلفین لیبقی کل واحد من مربعی قسمی قطره الآخر **مثاله** فی ذی الیمینین المذکور کان نصف قطره الاصغر ثمانیة مربعه یکون ٦٤ نقصناه تارة عن مربع ضلعه الاصغر وهو ١٠٠ یبقی ٣٦ جذره ستة وهو اصغر قسمی قطره الاطول ونقصناه اخری عن مربع ضلعه الاول وهو ٢٨٩ بقی ٢٢٥ جذره ١٥ وهو اطول قسمیه وان کان قطره الواصل بالزاویتین المختلفتین معلوما فهو یصیر بذلک القطر مثلثین فیحصل نصف قطره الآخر کما حصلنا عمود المثلث

الفصل الرابع فی مساحة الشبیه بالمعین وذوات الزنقة واستخراج الابعاد بعضها عن بعض اما المساحة فیحصل



بضرب العمود الخارج من احدى زواياه على احد المتوازيين
فى نصف مجموع المتوازيين اللذين وقع عمود عليهما ويشترك
فيه المعين ايضا واما معرفة العمود اما بعمل اليد فعلى قياس
مامر فى المثلث واما بالحساب فى ذى الزنقتين المتساويتين
فباخذ جذر التفاوت بين مربع نصف تفاضل المتوازيين
ومربع احد الآخرين وفى ذى زنقة واحدة وهو اقصر الضلعين
اللذين ليسا بمتوازيين وهو مسا ويجذر التفاضل بين
مربع الضلع الاعظم من الضلعين المذكورين ومربع
تفاضل المتوازيين وفى ذى الزنقتين المختلفتين اذا
كانت الزاوية التى يحيط بها اطول المتوازيين واقصر
الآخرين حادة اعنى يكون حباحاه فى جهة واحدة يحصل
العمود كما حصل فى المثلث اى ليسقط اقصر المتوازيين
ومثله من الاطول ليصير كمثلث ويجعل الباقى قاعدة المثلث
ويحصل العمود بوجه من الوجوه المذكورة فى المثلث و
هذا الطريق شامل لجميع انواع ذوات الزنقة وفيما لا
يكون فى جهة واحدة وفى الشبيه بالمعين ان كانت
احدى زواياه معلومة يضرب جيب تلك الزاوية فى
اقصر الضلعين المحيطين بها منحطا فما حصل فهو العمود
كما ذكرنا فى المثلث لو يضرب جيب الزاوية المعلومة



فى نسبة

٧٢

فى النسبة بالمعنى فى احد الضلعين المحيطين بها منحطا ليحصل
العمود الواقع على الضلع الآخر وان لم يكن معلومة فلا مخلص
سوى عمل اليد **الفصل الخامس** فى مساحة ذى الرجلين
والمنحرف يصل بين الزاويتين متقابلين منه خطا مستقيما
ليصير مثلثين ومسحهما ويجمع الحاصلين فهو المراد ويشترك
فيه جميع ذوات الاربعة الاضلاع وما يخص بذى رجلين ان
يصل بين زاويتى رجليه خطا مستقيما ومسح المثلث الاصغر
الحادث وننقصه عن مساحة المثلث الاعظم فما بقى فهو المطلوب
او نضرب نصف ذلك الخط فى الخط الواصل بين زاويتيه الباقيتين
وما قيل فى مساحة الشكل المسمى بقبشا وهو ايضا منحرف ليس
بصحيح فلا نورده واما استخراج العادة ان كان بعض زواياه
معلوما فيحصل بعض الابعاد على قياس المثلث بعد تقسيمه
بمثلثين والا فيحصل الاعمدة بعمل اليد على ما سبق **الباب الثالث**
فى مساحة ذى الاضلاع الكثيرة وما يتعلق به وهو مشتمل على قسمة
فصول **الفصل الاول** فى التعريف ذوا الاضلاع الكثيرة
سطح يحيط به خطوط مستقيمة اكثر من اربعة كالمخمس والمسدس
والمسبع والمثمن وما بعدها وهو اما متساوى الاضلاع و
الزوايا واما مختلف فيهما واما احديهما متساوية والاخرى
مختلفة وقد يمكن ان يرسم فى الاول دائرة يماس جميع

اضلاعه وكذا فى بعض من الثانى الفصل الثانى
فى مساحتها عموما واستخراج الابعاد بعضها عن بعض اما المساحة
مما يعم الجميع هو ان يقطعها بالمثلثات ومسحها وجمع الجمله
نوع آخر اما المساحة ان امكن ان يرسم فى داخله دايرة يجب مماس
جميع اضلاعه وهى فى المتساوى الاضلاع مماس منتصف
جميع اضلاعه وهى فى المتساوى الاضلاع فنضرب نصف
قطر تلك الدايره فى نصف جميع الاضلاع يحصل المساحة و
اما استخراج نصف قطر هذه الدايرة اما بالعمل اليدان ننصف
زاويتين منه بخطين متلاقيين فموضع التقاطع مركز تلك
الدايره يخرج منه عمود على احد اضلاعه ومسحه واما بالحساب
نضرب جيب نصف احدى زواياه فى جيب تمام نصف
زاوية اخرى التى يكون مجاوره للاولى ونقسم الحاصل
على جيب نصف الزاوية الثانية فما خرج من القسمة نزيده
على جيب تمام نصف الزاوية الاولى ونقسم على المجموع
مضروب جيب نصف الزاوية الاولى فى مقدار الضلع
الذى وقع بين الزاويتين فما خرج فهو مقدار نصف قطر
تلك الدايرة بالاجزاء التى بها يكون الضلع معلوما الفصل
الثالث فيما يختص بمتساوى الاضلاع والزوايا غير ما سبق
واستخراج الابعاد بعضها من بعض اما المساحة فنضرب

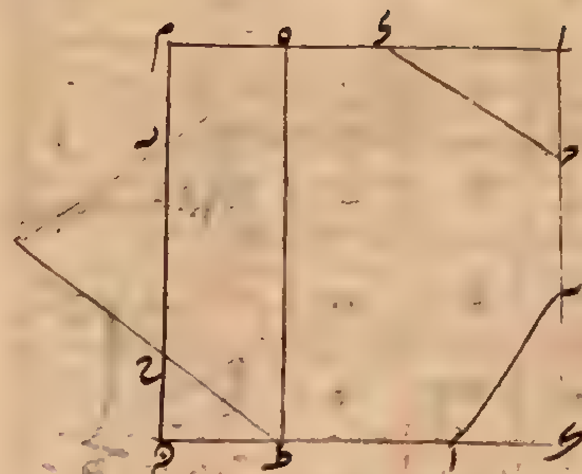
مربع ضلع واحد من المخمس فى ا مح مح لح خامسه والمسدس
فى له نح ء كز مد خامسه والمسبع فى حج كح ه كج م خامسه والمثمن
فى ء مط مد كح ىد لب خامسه والمتسع فى و ء نز لب لح لو خامسه
والمعشر فى ز ما لط ط و له خامسة وذى اثنى عشر ضلعا فى
ى ح لد ل الح ىط خامسه وذى ستة عشر ضلعا فى كح و لح ما لط
خامسه ليحصل مساحة ذلك الضلع وهذه الاعداد هى مثال
مربع ضلع واحد واجزائه لذلك المضلع وقد وضعناها
بالارقام والكتابه معا مع اضعافها فى جدول ولو وقع
عند نقل النسخ منه غلط ليسهل تصحيحه لارتباط بعضها ببعض
وايضا حولنا هذه المقادير الى الرقوم الهندية لكن ليس
بتلك الدقه بل اخذنا الكسور كلها من مخرج واحد وهو
الف الف ليكون على قياس حساب المنجمين اذ يحصل
للتصحيح اعشار ثم للاعشار اعشار التى سميناها ثانى
الاعشار ثم لاعشاره اعشار المسماة بثالث الاعشار
وهكذا الى سادس الاعشار ووضعناها ايضا بالارقام
والكتابة ايضا والجداول هذه
فى المستقبله

جدول نسبة مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة الى مربع ضلع واحد من تلك المضلع بالارقام الستينية

ذوات الاضلاع المستوية	مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة: اجزاء	دقائق	ثوانى	ثوالث	روابع	خوامس	اسامى ارقامها بالكتابة: امثال مربع ضلع واحد	دقائقها	ثوانيها	ثوالثها	روابعها	خوامسها	اضعافها: [illegible]	دقائق	ثوانى	ثوالث	روابع	خوامس
المثلث	ه	كه	نح	ه	مد	ز	صفر	خمس وعشرون	ثمان وخمسون	خمسون	اربع واربعون	سبع وثلثون	ه	ا	ز	ا	كط	يد
المخمس	ا	مح	ج	مح	ر	ح	واحد	ثلث واربعون	ثلث عشرة	ثلث واربعون	سبع	ثمانون	ح	مو	كر	كو	يد	لو
المسدس	ب	له	ج	ف	/	صه	اثنان	خمس وثلثون	ثلث وخمسون	اربع	سبع وعشرون	اثنان واربعون	ه	نا	مو	ح	له	كد
المسبع	ج	لح	-	ه	ك	م	ثلثة	ثمان وثلثون	اثنان	خمس	ثمان وعشرة	اربعون	ر	لو	ى	ى	لر	ى
المثمن	ى	مط	مد	ك	له	له	اربعة	تسع واربعون	اثنان واربعون	عشرون	خمس عشرة	اثنان وثلثون	ط	لط	كد	م	لا	ى
المتسع	و	ى	ند	لد	نح	لو	ستة	عشرة	اربع وخمسون	اربع وثلثون	ثمان عشرة	ست عشره	يب	كا	مط	يع	نو	له
المعشر	ر	ا	لط	ط	و	له	سبعة	احد واربعون	تسع وثلثون	تسع	ست	خمس وثلثون	له	لح	ى	لح	لح	ى
ذو اثنى عشر ضلعا	يا	ه	مو	ح	له	كه	احد عشر	احد عشر	ستة واربعون	ثمان	خمس وخمسون	اربع وعشرون	كه	لح	له	مر	ه	مح
ذو خمسة عشر ضلعا	يز	لح	له	له	كح	لط	سبعة عشر	ثمان وثلثون	اثنان وثلثون	ثلثون	ثلث وعشرون	تسع عشرة	لل	ير	ه	ى	مو	لح
ذو ستة عشر ضلعا	ك	و	لح	يا	لط	لو	عشرون	ست	ثلث وثلثون	احد واربعون	تسع عشرة	ست عشرة	م	ى	ر	له	لح	له

جدول تلك الارقام بالهندية

مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		بالكتابة: اذا كان ضلع واحد من ذوات الاضلاع الكثيرة الف فيكون مربع ضلعه واحد الالف الف ويكون مساحة	ضعفها: [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	الاف	صحاح
المثلث	٢	١	٥	٣	٣	٤	٥	المثلث	اربعمائة وثلثة وثلثين الفا واثنى عشر بذلك الاجزاء ومساحة	٥	٢	٥	٦	٦	٨	٥
المخمس	٧	٧	٤	٥	٢	٧	١	المخمس	مثل مربع ضلع واحد وسبعمائة وعشرين الفا واربعمائة وسبعة وسبعين بها ومساحة	٥	٥	٩	٥	٤	٤	٣
المسدس	٦	٧	٥	٨	٩	٥	٢	المسدس	مثل مربع ضلع واحد وخمسمائة وثمانين وتسعين الفا وستة وسبعين بها ومساحة	٢	٥	١	٦	٩	١	٥
المسبع	٤	١	٩	٣	٣	٦	٣	المسبع	ثلثة امثال مربع ضلع واحد وستمائة وثلثة وثلثين الفا وتسعمائة واربعة عشر بها ومساحة	٨	٢	٨	٧	٦	٢	٧
المثمن	٧	٢	٤	٨	٢	٨	٤	المثمن	اربعة امثال مربع ضلع واحد وثمانمائة وعشرين الفا واربعمائة وسبعة وعشرين بها ومساحة	٤	٥	٨	٦	٥	٦	٩
المتسع	٥	٢	٨	١	٨	١	٦	المتسع	ستة امثال مربع ضلع واحد واثنين الفا وثمانمائة وخمسة وعشرين بها ومساحة	٥	٥	٦	٣	٦	٣	٢
المعشر	٩	٥	٩	٤	٩	٦	٧	المعشر	سبعة امثال مربع ضلع واحد وستمائة واربعة وتسعين الفا وتسعمائة وتسعة بها ومساحة	٨	١	٨	٩	٨	٣	٤
ذو اثنى عشر ضلعا	٢	٥	١	٦	٩	١	١	ذو اثنى عشر ضلعا	احد عشر مثلا لمربع ضلع واحد ومائة وستة وتسعين الفا ومائة واثنى وخمسين بها ومساحة	٤	٥	٣	٢	٩	٣	٢
ذو خمسة عشر ضلعا	٣	٦	٣	٢	٤	٦	٧	ذو خمسة عشر ضلعا	سبعة عشر مثلا لمربع ضلع واحد وستمائة واثنى واربعين الفا وثلثمائة وثلثة وستين بها ومساحة	٦	٢	٧	٤	٨	٢	٥
ذو ستة عشر ضلعا	٨	٥	٣	٩	٥	١	٥	ذو ستة عشر ضلعا	عشرين مثلا لمربع ضلع واحد ومائة وتسعة الآف وثلثمائة وثمانية وخمسين بها ومساحة	٦	١	٧	٨	١	٢	٥



مثاله اردنا ان نمسح مسدسا متساوى الاضلاع كل ضلع منه عشرون ذراعا ونصف ذراع وضعناه هكذا ا ك ل ربعناه صار ر يه دقيقة ضربناه فى ح له لح ك كز خامسة حصلت المساحة هكذا

صحاح		كسور					
مرفوعة مرة	ذراع	دقايق	ثوانى	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
٤	ا	ه	كط	ل	٤	نه	ل

ولو نفرض كل ضلع منه الفا ومائتين وثلثين ذراعا لكان الحاصل ايضا تلك الارقام بعينها لكن الرقم الرابع وهو كط يكون ذراعا وما فى يمينه مرفوعاته والباقى كسوره وقس عليه مثال المساحة المذكورة بالارقام الهندية اخذنا نصف ذراع الذى مع ذرعان ضلع واحد من مخرج العشرة فكان خمسة وضعناها على يمين العشرين هكذا ربعناه صار هذا

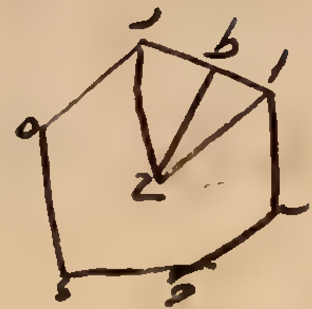
كسور	صحاح		كسور	صحاح
٥٩٨٥٧٦	٢		٨٤١٥٧٩	١٥٩١

واذا فرض كل ضلع منه مائتان وخمسة اذرع فيكون الحاصل هذه الارقام ايضا بعينها لكن الاربعة يكون احادها اعنى

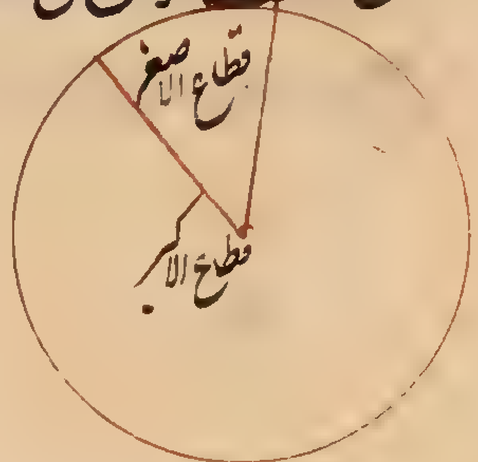
يكون منها الصحاح ١٥٦١٨٤ والارقام الباقية كسور واعلم ان كل متساوى الاضلاع والزوايا سوى المربع اذا كان ضلعه منطقا فهو غير منطق بمساحته واما استخراج الابعاد فمنها استخراج نصف قطر الدايرة المذكورة اعنى التى وقعت فى المضلع وتماس انصاف اضلاعه اما العمل باليد بان نصل فيما كان عدد اضلاعه زوجا بين منتصفى الضلعين المتقابلين بخط مستقيم فنصف ذلك الخط يكون نصف قطر الدايرة المطلوبة وفيما كان عدد اضلاعه فردا فنصل بين منتصف احد اضلاعه والزاوية المقابلة له ثم بين منتصف ضلع آخر والزاوية المقابلة لهذا الضلع فمن تقاطع الخطين الى منتصف الضلع يكون نصف قطر الدايرة المذكورة والتقاطع هو مركزها واما بالحساب وهو ان نقسم مائة وثمانين دايما على عدد الاضلاع فما خرج ناخذ جيبه وجيب تمامه ثم نضرب نصف ذرعان ضلع واحد فى جيب تمامه تارة وفى ستين اخرى ونقسم كل واحد على جيبه خرج من الاول مقدار قطر نصف الدائرة الداخلة ومن الثانى نصف قطر الدايرة الخارجة اعنى التى تماس زوايا الشكل ويقال لها القطر الاطول والاقصر

نوع آخر نقسم مساحة المضلع على نصف مجموع اضلاعه فما خرج فهو نصف قطر الاصغر ومنها استخراج الضلع

فان كان نصف قطر الاطول او الاقصر معلوما وكان الضلع
مجهولا نضرب ما كان معلوما فی الجیب المذكور ونقسم الحاصل
علی جیب تمامه ان كان المعلوم نصف قطر الاقصر وعلی
ستین ان كان نصف قطر الاطول فما خرج نضعفه لیحصل
الضلع **نوع اخر** ولو كانت المساحة معلومة نقسمها علی
ارقام ذلك المضلع ونأخذ جذر الخارج فهو المط **الفصل الرابع**
فیما یختص بالمسدس المتساوی الاضلاع والزوایا غیر ما سلف
اما المساحة فنضرب مال مال احد اضلاعه فی سبعة وعشرین
وننصف جذر الحاصل فهو المساحة **نوع اخر** نضرب مال مال
نصف قطر الدایرة الداخلة فی اثنی عشر ونأخذ جذر الحاصل
فهو المط **طریق اخر** نضرب مكعب ضلع واحد فی مجموع الاضلاع
ونزید علیه ثمن الحاصل یحصل مربع المساحة ولان المسدس
هو ستة امثال مثلث متساوی الاضلاع یكون ضلعه كضلعه
واما استخراج العاده فنأخذ جذر ثلثة امثال مربع ضلعه
یكون قطره الاقصر وهو ضعف عمود مثلث متساوی الاضلاع
هو سدسه وقطره الاطول ضعف ضلعه **الفصل الخامس**
فیما یختص بالمثمن المتساوی الاضلاع والزوایا غیر ما مر واستخراج
العاده اما المساحة فینقص مربع ضلعه عن مربع قطره الاصغر
یبقی مساحته **طریق اخر** نضعف مربع اضلاعه ونزید



علیه حاصل جذره فی ضعف احد اضلاعه ونزید جذره علی احد
اضلاعه ونزید جذره علی احد اضلاعه یحصل قطر الاقصر اذا كان
قطره الاقصر معلوما والضلع مجهولا نضعف مربع قطره الاقصر
ونأخذ جذر الحاصل وننقص منه قطره الاقصر فما بقی فهو ضلع
منه **الباب الرابع** فی مساحة الدایرة والعا[ئ]ضها
اعنی القطاع والقطعة والحلقة وغیر ذلك وما یتعلق بها وهو
یشتمل علی خمسة فصول **الفصل الاول** فی التعریفات **الدایرة**
سطح مستو یحیط به خط مستدیر وفی داخله نقطة یكون جمیع
الخطوط المستقیمة الخارجة عنها الیه متساویة وذلك الخط
محیطها وتلك النقطة مركزها والخطوط الخارجة انصاف اقطارها
وكل خط مستقیم تقطع الدایره بقسمین فیق[ا]ل لما وقع منه فیها
وتر ما یفرز من المحیط قوس **قطاع الدایرة** سطح یحیط به قوس
من محیط الدایره وخطان متساویان هما نصفا قطر تلك
الدایرة یلتقیان عند مركزها **قطعة الدایرة** سطح یحیط به قوس
اقل من النصف او اكثر خط مستقیم واصل بین طرفی القوس
اعنی وتر تلك القوس یقال له قاعدة القطعة ونصف
وتر القوس **جیب** لنصف تلك القوس والعمود الخارج
من منتصف القوس علی منتصف الوتر **سهم** لذلك القوس
عدل لبعض ولنصف ذلك



القوس عند الاكثرين الاهليلجي هو المحاط بقوسين متساويين من دايرتين متساويتين كل منهما اصغر من نصف المحيط وان كانا اكثر فتسميه الشلجمي صورتهما هكذا







الحلقة المسطحة هي سطح يحيط به محيطا دايرتين مركزهما واحد واذا قطعت بخطين مارين بالمركز فيسمى كل واحد من قطعتها الحلقة الهلالي سطح مستوى يحيط به قوسان

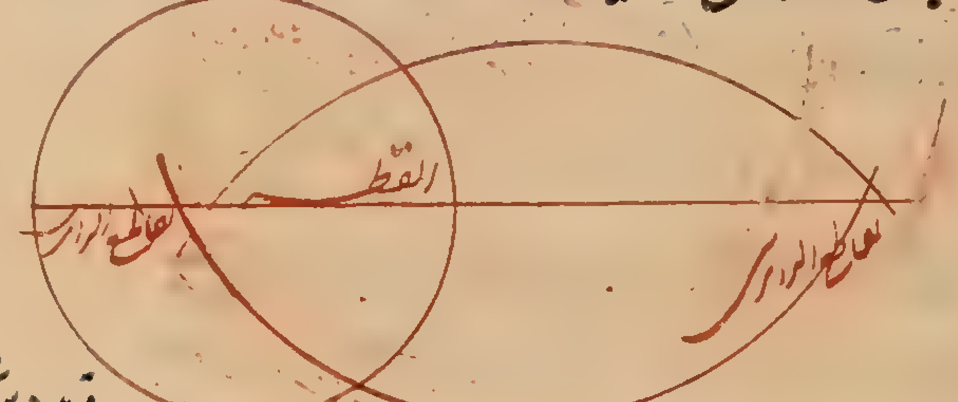


الهلالي النعل

ليسا اكثر من النصف من دايرتين متساويتين او مختلفتين محدبيهما الى جهة واحدة وما كان كل واحد من القوسين اكثر من النصف يسمى نعليا صورتهما هكذا الفصل الثاني في مساحة الدايرة واستخراج المحيط عن القطر وبالعكس ولنقدمه في هذا الفصل ثم نشرع في المساحة اعلم ان المحيط ثلثة امثال القطر وكسر وهو اقل من سبع القطر لكن القوم اخذوه سبعا لسهولة الحساب وقال ارشميدس ان ذلك الكسر اقل من السبع واكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين

١

وعلى ما حصلناه وذكرناه في رسالتنا المسماة بالمحيطية وهو ح كط ه ل ثالثه بعد طرح الروابع وما بعدها اذا كان القطر واحد وهذا ادق من حساب ارشميدس بكثير على ما بيناه في الرسالة المذكورة واقرب منه الى الصواب لكنه بالحقيقة لا يعرفه الا الله فاذا كان قطر دايرة معلوما ومحيطها مجهولا نضرب القطر في ذلك العدد ليحصل المحيط وان كان بالعكس نقسم المحيط على ذلك العدد ليخرج القطر وان كانا مجهولين نضع على المحيط نقطتين كيف تتفق وندير عليهما دايرتين متساويتين بحيث يتقاطعان ونصل بين هذين التقاطعين خطا مستقيما ونخرجه الى ان يتصل الى المحيط في الجهتين فهو القطر هكذا



وان كانت المساحة معلومة نضربها في يد ونقسم الحاصل على يا ونأخذ جذر الخارج فهو القطر او نضربها في السبعة ونقسم الحاصل على اثنين وعشرين ونأخذ جذر الخارج فهو نصف القطر وهما بالحساب المشهور واما بحسابنا فنقسم المساحة على ح كط مد ثالثه ونأخذ جذر الخارج فهو نصف القطر ولو نقسم

المساحة على كد مز كو نالثه ونأخذ جذر الخارج فهو القطر
ولنا حيلة في تحصيل ذرعان المحيط وهى ان ينطبق عليها
خيطا ثم يمسح الخيط او يضع احد راسي الذراع على نقطة من
المحيط فتحرك الذراع الجيب مماس جزء فجزء منه على محيطها
الى ان يمسح الجميع واما المساحة فنضرب نصف القطر في نصف
المحيط يحصل المساحة نوع آخر نضرب مربع نصف القطر في نسبة
المحيط الى القطر اعنى في ثلثة وسبع بحساب المشهور بان نضربه
في ونقسم الحاصل على السبعة وبحسابنا في ج ح كط مد
ثالثة فما خرج فهو المساحة طريق آخر نضرب مربع القطر في
احد عشر ونقسم الحاصل على اربعة عشر فما خرج فهو المساحة بحساب
المشهور وبحسابنا نضربه مه مز كو ثالثة وهو نسبة المساحة
الى مربع القطر يحصل المط وهذا العدد ربع عدد الاول لان
نسبة مساحة الدايرة الى مربع نصف القطر كنسبة العدد الاول
وهو ج ح كط الى الواحد ونسبة مربع نصف القطر الى مربع القطر
هى نسبة الربع وقد وضعنا حواصل ضروب هذين العددين
في الارقام الستينية في جدول لسهولة العمل وحولناها الى
الرقوم الهندية وجعلنا كسورها كسور الاعشار والجدول
هذه

جدول تضاعيف نسبة المحيط الى القطر				جدول تضاعيف نسبة محيط مساحة الدايرة الى مربع القطر			
القطر	المحيط	القطر	المحيط	القطر	المساحة	القطر	المساحة
	[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]
ا	ج ح كط مد	لا	ا لز كج كا مد	ا	ا مز كو	لا	كد ى ه كو
ب	و لو نط لح	لب	م لا نا لح	ب	ا لد ند	لب	كه ر ز ن
ج	ط كه نط مب	لج	مح م كا ب	ج	ب كا لب ح	لج	كه نه ه ح
د	يب لج نح نو	لد	مو مح ه نو	د	ج ح كط مد	لد	كو مب نب مد
ه	يه مط لح م	له	مط ز ى م	ه	ج نه لز ب	له	كز كط ى ب
و	يح ه نح كد	لو	لح ه ه كد	و	د مب مد لو	لو	لح و كز لو
ز	كا نط لح ح	لز	نو مد ى ح	ز	ه كط نب	لز	كط ج له ب
ح	كه ر ز نب	لح	ا نط كه مط نب	ح	و لو نط لح	لح	كط ه مب لح
ط	كح لو ى لو	لط	ب ب لا لط و	ط	ز ى د ند	لط	لب لر مط ند
ي	لا كد ز كح	م	ه لط مط ى	ي	ر نا يد ى	م	لا كد ز ى
يا	لد لح ب ى	ما	ح يح نط ى	يا	ح لح كا مو	ما	لب ب ى مو
يب	لر ما نو كح	مب	ا نو كح مح	يب	ط كه كط ب	مب	لب نط ب ب
يج	م ه كو لب	مج	ند ه يح لب	يج	ى ب لو لح	مج	لح مو لط لح
يد	مج نح نو نو	مد	يح لج مح نو	يد	ب نط مد ى	مد	لد لح ى ى
يه	مز كو ه	مه	كا لب يح ه	يه	ا مو ما ل	مه	له ع لد ل
يو	ه يه نه مد	مو	كد لا مز مد	يو	ب لد نح نو	مو	لو ز ما نو
يز	نج كد كه لح	مز	كز كط ز لح	يز	ج كا و كب	مز	لو ند مط كب
يح	ن لب نه ب	مح	لج مز مز ب	يح	ج ح لج مح	مح	لز ما نو مح
يط	ا نط ما كه نو	مط	ج لو لو نو	يط	ب نه كا يد	مط	لح كط ى يد
ك	ا ب مط ند م	ن	لز ى مو م	ك	يه مب لح م	ن	لط لو ا م
كا	ه نح لد لد	نا	م ح لو كد	كا	و كط لو و	نا	م ج نط و
كب	ط و نز ح	نب	مح كا مو ح	كب	ز لو مح لب	نب	م ه كو لب
كج	ب له لح نب	نج	مو ل له نب	كج	ى ج ه نح	نج	ا لز لح نح
كد	له كز نح لو	ند	مط لج مه لو	كد	ى ه نح كد	ند	مب كد ا كد
كه	ى لب لج ى	نه	نب مز له ى	كه	يط لح ه ه	نه	مج ا ى ه
كو	كا م لح ي	نو	نه نه مه ى	كو	ى كه لج لو	نو	مج لح نو لو
كز	كد مط كه ح	نز	ب نط ى يد ى	كز	كا ب ى مب	نز	مد مو ج مب
كح	ى ز نب له	نح	ج ب مب مه ك	كح	كا نط لح ح	نح	مه لح ا ح
كط	ا لو كب ى	نط	ه كا يد لو	كط	كب مو له له	نط	مو ح يح له
ل	ا لد ند ه	س	ج ح كط مه	ل	كر لح مح ه	س	مز كو ه

تضاعيف نسبة المحيط الى القطر			الكسور						الصحاح
			سوادس	خوامس	روابع	ثوالث	ثوانی	اوائل	
			٣	٩	٥	١	٤	١	٣
			٦	٨	١	٣	٨	٢	٦
			٩	٧	٧	٤	٢	٤	٥ ٩
			٢	٧	٣	٦	٦	٥	١ ٢
			٥	٦	٩	٧	٥	٤	١ ٥
			٨	٥	٥	٩	٤	٨	١ ٨
			١	٥	١	١	٩	٩	٢ ١
			٤	٤	٧	٢	٣	١	٢ ٥
			٧	٣	٣	٤	٧	٢	٣ ٨
			٥	٣	٩	٥	١	٤	٣ ١

تضاعيف نسبة مساحة الدائرة الى مربع القطر	الكسور								الصحاح
	ثوامن	سوابع	سوادس	خوامس	روابع	ثوالث	ثوانی	اوائل	
	٥	٢	٨	٩	٣	٥	٨	٧	٠
	٥	٥	٦	٩	٧	٥	٧	٥	١
	٥	٧	٤	٩	١	٦	٥	٣	٢
	٥	٥	٣	٩	٥	١	٤	١	٣
	٥	٢	١	٩	٩	٦	٢	٩	٣
	٥	٥	٩	٨	٣	٢	١	٧	٤
	٥	٧	٧	٨	٧	٧	٩	٤	٥
	٥	٥	٦	٨	١	٣	٨	٢	٦
	٥	٢	٤	٨	٥	٨	٦	٥	٧
	٥	٥	٢	٨	٩	٢	٥	٨	٧

مثال مساحة دايرة يكون نصف قطرها سبعة وسبعين
ذراعا فيما ذهب عليه القوم ضربناه ٣ ١/٧ بان ضربناه فی الكسر
المجنس وهو ٢٢ حصل ١٦٩٤ قسمناه على المخرج وهو
سبعة خرج من القسمة ٢٤٢ وهو نصف المحيط تقريبا او
بان نضربه تارة فی الثلثة حصل ٢٣١ وتارة فی السبع
حصل ١١ جمعنا ما بلغ ٢٤٢ وهو نصف المحيط وان كان
المحيط معلوما واردنا معرفة نصف قطر نضرب نصف المحيط
وليكن ٢٤٢ فی ٥/١٤ بان نضربه فی الكسر وهو سبعة
وقسمنا الحاصل ٢٢ المخرج خرج من القسمة ٧٧ وهو
نصف القطر فضربنا نصف القطر فی نصف المحيط حصل
١٨٩٣٤ وهو المساحة طريقة اخرى نربع القطر
وهو ١٥٤ حصل ٢٣٧١٦ نضربه فی ١١ حصل
٢٦٥٨٧٦ قسمناه على ١٤ خرج من القسمة ١٨٦٣٤
مطابقا للاول ثم عملنا بالرقوم الجمل هكذا ضربنا
نصف القطر وهو لز ذراعا فی كب حصل [illegible] يد قسمناه على
ز اذا كانت نسبة القطر الى المحيط حسب ما عاينهم
نسبة السبعة الى اثنين وعشرين مخرج من القسمة ع
ذراعا وهو نصف المحيط ضربناه فی نصف القطر حصل
٧٥ لد ذراعا وهو مرفوع ذرعان المساحة مطابقا

للاول واما على ما استقصينا فيه ضربنا ار نصف القطر
في نسبة المحيط الى القطر بان دخلنا في الجدول واخذنا بازاء
ا فكان ثم اخذنا بازاء بر وضعنا تحته منحطا بمرتبة
جمعنا هما صار نصف المحيط ضربناه في ار ثانيا حصل المساحة

في الجدول واخذنا بازاء ا	ه	ح	ح	كط	مه	
فكان ثم اخذنا بازاء بر			لج	كد	كه	لح
وضعنا تحته منحطا بمرتبة		ى	ا	ند	ط	لح
جمعنا هما صار نصف المحيط	ه	ى	كو	ل	ح	نو
ضربناه في ار ثانيا حصل المساحة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	الذرعان	الكسور				

وهذه المساحة ادق مما حصل لحساب المشهور واقل منه بسبعة
اذرع ونصف تقريبا طريق آخر ربعنا القطر صار
وله بو ضربناه في نسبة الدايرة الى مربع القطر حصل
ه ى كو ل نح ثالثة وفيما كانت المساحة معلومة واردنا معرفة
القطر قسمناها وهي ما سبق على ه مر كو ثالثة عملنا
بالجدول هكذا فخرج من القسمة وله بو اخذنا جذره
فكان ـ ند وهو مائة واربعة وخمسون واما بعمل
بجداول الرقوم الهندية فهكذا

	ه	ى	كو	له	ح	نو
و ى		س	مد	لو		
له		كر	ما	ند		
		كر	كط	مح	ى	
			س	لط	نح	
لو			س	لط	نح	نو

اخذنا بازاء ٧ فكان	١	٥	١	١	٩	٩	١	٢			
ثم اخذنا بازاء ٧ التي		١	٥	١	١	٩	٩	١	٢		
في العشرات كان جمعها	١	٦	٦	٢	٥	٩	١	٤	٢		
حصل نصف المحيط ضربناه	٧	٩	٨	٤	٥	٥	٦	٢	٦	٨	١
في ٧ حصل المساحة	سوادس الاقدام	خوامس الاقدام	روابع الاقدام	ثوالث الاقدام	ثواني الاقدام	دقائق الاقدام	الآحاد	العشرات	المآت	آحاد الالوف	عشرات الالوف
	الكسور						الصحاح				

طريق آخر كان مربع القطر ٢٣٤١٧١٤ اخذنا بازاء كل
واحد من مفرداته من جدول نسبة المساحة الى مربع القطر
ووضعناه مندرجا هكذا

٣					٥	٥	٦	٩	٧	٥	٧	٥	١
ـ				٥	٧	٤	٩	١	٦	٥	٣	٢	
٧			٥	٧	٧	٨	٧	٧	٩	٤	٥		
١		٥	٢	٨	٦	٣	٥	٨	٧				
٤	٥	٥	٦	٨	٣	٢	١	٧	٤				
	٥	٥	٧	٩	٨	٤	٥	٥	٦	٢	٦	٨	١
	الكسور								الصحاح				

وقد بسطنا الكلام في كيفية العمل بهذه الجداول في رسالتنا
الموسومة بالمحيطية الفصل الثالث في مساحة قطاع
الدايرة وقطعتها واستخراج الابعاد بعضها عن بعض

اما المساحة فنضرب ذرعان نصف القطر فى ذرعان نصف
القوس نوع اخر يحصل مساحة دايرة القطاع و نضرب
مقدار قوس القطاع بالاجزاء التى بها يكون المحيط ثلثمائة
وستين ويؤخذ لها الاجزاء المحيطية فى سدس مساحة تلك
الدايرة طريق اخر نضرب مربع ذرعان نصف القطر فى مقدار
نصف قوسه بالاجزاء التى بها نصف القطر ستون والمحيط
ثلثمائة وسبعة وسبعون تقريبا واذا اسقطنا مثلث
القطاع الذى هو اصغر من نصف الدايرة عنه بقيت
القطعة الصغرى واذا زدناه على الذى اعظم من النصف
حصلت القطعة الكبرى واما استخراج الابعاد بعضها عن
بعض فان كان نصف القطر والوتر معلومين بمقياس
واحد واردنا معرفة قوله نقسم نصف الوتر على نصف قطره
منحطا ونقوس الحاصل فى الجيب مما خرج فهو نصف قوسه
بالاجزاء التى بها المحيط ثلثمائة وستون فاذا زدنا عليه
ثلث سبعه بحساب المشهور او نضرب ثلثه فى نسبة المحيط
الى القطر الذى وضعناها فى الجدول فما حصل فهو مقدار
نصف قوسه بالاجزاء التى لها نصف القطر ستون ثم اذا
ضربناه فى ذرعان نصف القطر حصل ذرعان نصف المحيط
ولو نضرب ذرعان نصف القطر فى نسبة المحيط الى القطر

وهو

وهو بحسابنا ح ح كط يد وبحساب المشهور ثلثة وسبع ونضرب
الحاصل فى مقدار نصف قوسه بما به المحيط ثلثمائة وستون
ونقسم الحاصل على مائة وثمانين يخرج ذرعان نصف القوس
وان كان نصف القطر والسهم معلومين والباقى مجهولا
ننقص السهم عن نصف القطر فما بقى وهو العمود الخارج
عن زاوية القطاع على منتصف الوتر نزيده على نصف القطر
ونضرب المجموع فى السهم ونأخذ جذر الحاصل فهو نصف وتره
الباقى كما سبق مثال جامع للمجموع قطاع كان نصف قطره
اثنى عشر وسهمه اثنين نقصنا الاثنين عن ١٢ بقيت
عشرة زدناها على ١٢ بلغ ٢٢ فضربناه فى ٢ حصل ٤٤
اخذنا جذره فكان و ح قسمناه على نصف القطر منحطا
خرج ى ح ل وهو جيب نصف قوسه قوسناه فصار ز ح ك
وهو نصف القوس بالاجزاء التى بها المحيط ثلثمائة و
ستون اخذنا ثلث سبعه بحساب المشهور بان قسمناه
على كا فكان اله يح زدناه عليه بلغ لد ى ك ثانيه
وهو نصف قوسه بالاجزاء التى بها نصف القطر ستون
وبحسابنا ضربنا ثلث لح كب وهو ا ر ك فى ح ح كط يد
حصل لد نو لط له ثالثة النصف القوس بالاجزاء التى
نصف القطر ستون ضربناه فى نصف القطر وهو ١٢

حصل بحساب المشهور ونط لح ثانیه وهو ذرعان نصف
قوسه وبحسابنا ونط بر ند ثالثه طریق آخر ضربنا نصف القطر
وهو ٣ ل فی ثلثه وسبع بحساب المشهور حصل ٣٧
ویکون برقم الجمل لز مه نا ضربناه فی نصف القوس بالاجزا
المحیطیه وهو ط کد حصل ح نح کد ثانیه قسمناه علی مائه وثمانین
خرج ونط مو لح وهو ذرعان نصف القوس بحساب المشهور
موافقا لما سبق وبحسابنا ضربنا ب فی ح ح کط ند
حصل لز ما نو مح ثالثه ضربناه فی ط کد حصل ح نز مح بر
قسمناه علی مائه وثمانین خرج من القسمه ونط ر نه ثالثه
کما سبق وان کان الوتر والسهم معلومین والباقی مجهولا
نقسم مربع نصف الوتر علی السهم فما خرج نزید علیه السهم
وناخذ نصف المجموع فهو نصف القطر وان کان ذرعان
الوتر معلوما وکذا القوس بالاجزاء المحیطیه معلومة
نقسم نصف الوتر علی جیب نصف القوس منحطا فما خرج
فهو ذرعان نصف القطر وان کان ذرعان القوس
والوتر معلومین ونرید معرفة نصف القطر نحصل اما بالعمل
الید او بان نطلب باستواء جدول الجیب جیبا یکون
نسبته الی قوسه کنسبة مقدار الوتر المعلوم الی القوس
المعلوم فتلک القوس یکون نصف قوس القطاع بالاجزا

التی بها

التی بها المحیط ثلثمائه وستون وان کان ذرعان القوس
ونصف القطر معلومین واردنا معرفة الوتر لمساحة القطعه
نضرب نصف القطر فی نسبة المحیط الی القطر ونقسم علیه
حاصل القوس فی مائه وثمانین فما خرج فهو نصف القوس
بما به المحیط ثلثمائه وستون نضرب جیبه فی ذرعان نصف
القطر منحطا فما حصل فهو ذرعان نصف الوتر واعلم ان
القطاع الذی یکون قوسه ربع دایره او ثلثها اذا وقعت
فی دائرة بحیث تماس طرفا قوسه ومرکزه محیط الدایرة
فالقطاع نصف تلک الدایرة والدایرة التی وقعت
فی القطاع الربعی یکون نسبتها الی ذلک القطاع کنسبة
الواحد الی ا لط مح مو ونصف قطرها ما کد نا ب بالاجزا
التی بها نصف قطر القطاع ستون فصل الرابع
فی مساحة سایر السطوح التی یحیط بها الخطوط المستدیرة
مما ذکرناها واما مساحة الاهلیجی فهی مجموع مساحة القطعتین
الحاصلتین عن جنبتی قطرة الاطول ومساحة الهلالی والنعلی
هی الفضل بین قطعتین اذا یوهم خط وصل بین طرفیهما
واما السطح الذی یحیط به قوسان من دایرتین مختلفتین
محدبهما اما فی جهتین مختلفتین کالسطح المنخسف او المنکسف
عن صفحتی النیرین فی الخسوفات والکسوفات الجزئیة

واما في جهة واحدة كالنوراني الباقي منهما واذا كان
نصفا قطريها وقطره الاصغر معلوما فقط فطريق مساحته
ذكرناه في زيجنا المسمى بالزيج الخاقاني فمن اراد معرفته فعليه
الرجوع الى ذلك واما مساحة الحلقة المسطحة فهي فضل مساحة
الدايرة العظمى على الدايرة الصغرى او حاصل ضرب البعد بين
المتوازيتين في نصف مجموع محيطي الدايرتين ومساحة
قطعة الحلقة المسطحة هي حاصل ضرب نصف مجموع القوسين
المحيطين بها في البعد بين القوسين الفصل الخامس
في جدول الجيب وكيفية العمل به ان ناخذ بازاء درجات
القوس من الجدول جيبها وان كانت معها دقايق نضربها
في تفاضل السطرين ونضع الحاصل تحت جيب الدرجات
منحطا بمرتبة وان كانت معها ثواني نضربها في التفاضل المذكور
ايضا ونضع الحاصل تحت حاصل الدقايق منحطا بمرتبة اخرى
ثم نجمع الجميع يحصل جيب تلك القوس وقد وضعنا حاصل
ما بين السطرين لكل جيب بازائه في جدول آخر مثاله
اردنا جيب له كا مح وان كان معنا وتريد قوسه نطلب
في الجدول اكثر جيب يمكن نقصانه عن الجيب المحفوظ فاذا
وجد ننقصه منه ونحفظ قوسه اعني العدد الموضوع بازاء

على حاشية الجدول وهي
الدرجات وما بقي من
الجيب نقسمه على تفاضل
ما بين السطرين فما خرج
فهو دقايق القوس
وثوانيها مثاله كان

اخذنا بازاء قوس له فكان	لالا مه
وكان التفاضل بازائها له لسطر بانج كا حصل	كا ب
وضربنا مح في ذلك التفاضل ايضا حصل	مح
جمعناها فصار الجيب المطلوب	به لح مه

معنا جيب وهو له لح له
واردنا قوسه فطلبنا في الجدول اكثر جيب يمكن نقصانه
عنه فوجد بازاء له من الدرجات ه لا لا من الجيب نقصناه
عن الجيب المحفوظ اعني له لح له بقي كب ا قسمناه على التفاضل
ما بين السطرين وهو كان سه لب خرج من القسمة
من الدقايق والثواني كا مح جمعناه مع الدرجات
فصار له كا مح وهو القوس المط ومن اراد التدقيق فعليه
الرجوع بجدول الزيج الايلخاني او زيجنا المعروف بالخاقاني
اذ كان هذا المقدار كافيا في هذا الكتاب والجدول
في الصفحة الاخرى لان هذه الصفحة لا تسعها الباب الخامس
في مساحة ساير السطوح المستوية التي لم نذكرها اما مساحة
السطح الذي يحيط به خط شبيه بالمستدير فيان ان نجعل
فيه ذا اضلاع كثيرة اما بجيب لا يفيد التفاوت بين السطح

الحاط بالخط المستدير و السطح المضلع واما الجيب يكون القطعات
الباقية التي يحيط بكل واحدة منها ضلع واحد من الاضلاع
المعموله وقطعة من الخط الشبيه بالمستدير قريبة بقطعات
الدايرة الحقيقية لا يقيد بينهما الشي فمجموع مساحة الكثيرة
الاضلاع يكون مساحة تقريبا هكذا

جدول الجيب والقوس

قوس	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

واما مساحة ساير السطوح المستوية كالمطبل والمدرج وذوات
الشرفات وذوات الاضلاع المستديرة فيسهل على
من اطلع على ما ذكرنا بان يقطعه الى الاشكال المذكورة او
يزيد فيه شيا الى ان يصير الى الاشكال المذكورة ونعد المساحة
ينقص بازاء فيه صورة الاشكال المذكورة

المدرج

المطبل

ذات الاضلاع المستديره

ذات الشرفات

فصل المثلث على القطع

فصل المثلث على الكبير

الباب السادس في مساحة السطوح المستديرة كسطوح الاسطوانات
والمخروطات والاكر وما يتعلق بها وهو مشتمل على ستة فصول
الفصل الاول في التعريفات الاسطوانة المستديرة
مجسم يحيط به دايرتان متساويتان متوازيان هما قاعدتاها
وسطح مستدير واصل بين قاعدتيها بحيث اذا ادير مستقيم
واصل بين محيطي القاعدتين عليهما موازيا للمستقيم الواصل
بين مركزي القاعدتين ماس السطح والخط الواصل بين المركزين
هو سهم الاسطوانة ويدعى بمحورها ايضا فان كان عمودا على
الدايرتين فالاسطوانة قايمة والا فمايلة تعريف آخر
الاسطوانة القايمة اذا ادير ذو اربعة اضلاع قايم الزوايا
على احد اضلاعه فالشكل هو الاسطوانة المستديرة القايمة
المخروط المستدير مجسم يحيط به دايرة هي قاعدته وسطح مستدير
مرتفع عن محيطها على التضايق الى نقطة هي راسه بحيث
اذا ادير المستقيم الواصل بين راسه ومحيط قاعدته عليه ماس
السطح والخط الواصل ومركز قاعدته هو سهم المخروط فان
كان عمودا على قاعدته فالمخروط قايم والا فمايل واذا توهم
قطعه بسطح يكون سهمه في ذلك السطح قايما على قاعدته سواء
كان المخروط قايما او مايلا فالمثلث الحادث فيه يسمى مثلث
المخروط وكل مخروط اذا فصل بسطح موازٍ لقاعدته كان

ذلك الفصل دايرة والسهم يمر بمركزها وينقسم به الى مخروط
اصغر منه مشابه له ومجسم يسمى بمخروط ناقص واذا ادير
مثلث قايم الزاوية على احد ضلعي القايمة فالشكل الحادث
هو المخروط المستدير القايم واذا ادير ذو زنقة واحدة على
ضلعه القايم على المتوازيين فالشكل الحادث هو المخروط
الناقص القايم وذلك الخط سهمه ومحوره وارتفاعه ايضا
والمركب من مخروطين قايمين قاعدتهما دايرة واحدة
يسمى بالمعين المجسم واذا افرز عن مخروط قايم معين مجسم
يكون احد راسيه مركز قاعدة المخروط فسمي المجسم الباقي
بفصل المخروط وهو كمخروط ناقص افرز منه مخروط راسه مركز
قاعدة المخروط الاول وقاعدته السطح الاعلى للمخروط الاول
واذا افرز عن معين مجسم معين مجسم آخر يكون راسا احدهما
راسي الآخر فسمي المجسم الباقي بفصل المعين وهو مركب
عن مخروطين قايمين احدهما تام والاخرى ناقص وقاعدتهما
واحدة افرز منه مخروط راسه راس المخروط التام وقاعدته
السطح الاعلى من المخروط الناقص واعلم ان الاسطوانة
والمخروط قد يكونان مضلعين فقاعدتهما ذوات اضلاع
والسطح المحيط بالاسطوانة مستطيلات وبالمخروط مثلثات
المنشور اسطوانة قاعدتاها مثلثان متساويا الاضلاع

احدهما بوزن اضلاع الآخر **الكرة** جسم يحيط به سطح مستدير
وفى داخله نقطة يكون كل الخطوط الخارجة عنها اليه متساوية
وتلك النقطة مركزها والخطوط انصاف اقطارها وذلك
السطح محيطها واعظم دائرة يقع فيها ما مر بمركزها ولابد تنصيفها
واذا قطعت الكرة بسطح مستو الى قسمين فيقع لكل واحد منهما
قطعة الكرة والدائرة التى حدثت فيها هى قاعدة القطعة
وراس القطعة نقطة على سطحها المستدير يتساوى جميع
الخطوط الخارجة منها الى محيط القاعدة ويقع لها قطب
القطعة ايضا والخط الواصل بين مركز القاعدة وراس
القطعة هى ارتفاع القطعة وسهمها ايضا **قطاع الكرة**
هو مجموع قطعة الكرة ومخروط مستدير قايم قاعدته قاعدة
القطعة وراسه مركز الكرة **ضلع الكرة** هو ما احاط به نصفا
عظيمتين وسطح كرى يكون نصف قطرها مساويا لنصف
قطر الدائرتين وهو يشبه اضلاع البطيخ **الفلكة** اسطوانة
مجوفة متساوى الثخن لا يكون سمكها اكثر من نصف قاعدتها
ويكون قطر قاعدة تجويفها اقل من نصف قطر قاعدتها
او مساويا له سواء كان ثخنه اقل من سمكها او اكثر وما كان
قطر قاعدة التجويف اكثر من نصف قطر قاعدته بحيث
يكون ثخنه اقل من سمكه نسميه **الدف** وما كان سمكه اكثر

من قطر

من قطر القاعدة مطلقا فهو **الانبوبة** وبعبارة اخرى اذا
ادير سطح مستطيل حول خط خارج منه مواز لضلعه الاقصر
وبعده عنه لا يكون اكثر من ضلعه الاطول وكان ذلك
الخط موازيا لضلعه الاطول ولا يكون ضلعه الاقصر اقل من
بعده عنه ولا يكون مجموعهما اكثر من ضلعه الاطول فالشكل
الحادث ما سميناه بالدف وان كان مجموعهما اقل منه سواء
كان بعد الخط اقل من ضلعه الاقصر او اكثر منه فهو الانبوبة
وكل سطح ادير حول خط خارج عنه غير مواز لضلعه الاطول ان
كان مستطيلا مطلقا او مواز لضلعه الاقصر او لاحد اضلاع
المربع يكون بعده عنه اكثر من اعظم اضلاعه فالشكل الحادث
نسميه **الحلقة** وننسبه الى سطح حادث فيها عن تصور قطعها
بسطح يكون محورها فيه فالحلقة المربعة ما كان السطح الحادث
فيها مربعا والمستديرة ما كان دائرة وعلى هذا القياس
والحلقة المربعة اما ان يكون احد اضلاع مربعه موازيا
لمحوره اولا ويقع الثانى بالمربعة المورّبة وبعض رسم الدف
يكره مجوفة متساوى الثخن افرز عنها قطعتان يكون قاعدتاهما
متساويتان متوازيتان وما قلنا فهو اشبه بالدف
عن هذا **الفصل الثانى** فى مساحة سطح الاسطوانة
اما القايمة فنضرب محيط القاعدة فى الخط الواصل بين محيطي

القاعدتين الموازى لسهم الاسطوانه وهكذا يكون مساحة
سطحى الداخلة والخارجة للفلكة والدّفى والانبوبة والحلقة
المربعه والمستطيلة التى كان ضلعان منهما موازيا لمحورها

نوع آخر مخصوص بالمستدير بضرب قطر القاعدة فى ذلك
الخط ثم نضرب الحاصل فى نسبة المحيط الى القطر واما المايلة
فنضرب الخط المذكور فى محيط قطع يكون سهمه قايما عليه

الفصل الثالث فى مساحة سطح المخروط واما المستدير القايم
فنضرب نصف محيط القاعدة فى الخط الواصل بين راسه
ومحيط قاعدته ليحصل المساحة او نضرب نصف قطر القاعدة
فى ذلك الخط ثم فى النسبة بين القطر والمحيط وفى المخروط
الناقص المستدير القايم يضرب نصف مجموع محيطى الدايرتين
فى اقصر الخط الواصل بين المحيطين اعنى الذى كان مع
السهم فى سطح واحد ليحصل المساحة او نضرب مجموع نصفى
القطرين فى ذلك الخط ثم الحاصل فى النسبة المذكورة
وان لم يكن الخط المذكور معلوما وكان ارتفاعه معلوم
ناخذ نصف التفاضل بين قطرى القاعدتين ونزيد مربعه
على مربع ارتفاعه وناخذ جذر الحاصل فهو مقدار الخط المذكور
واما المستدير المسايل فلم يذكر المتقدمون مساحة سطحه اولم
يوجد الى تحصيلها سبيل ونحن نحتال فى معرفتها بتقريب

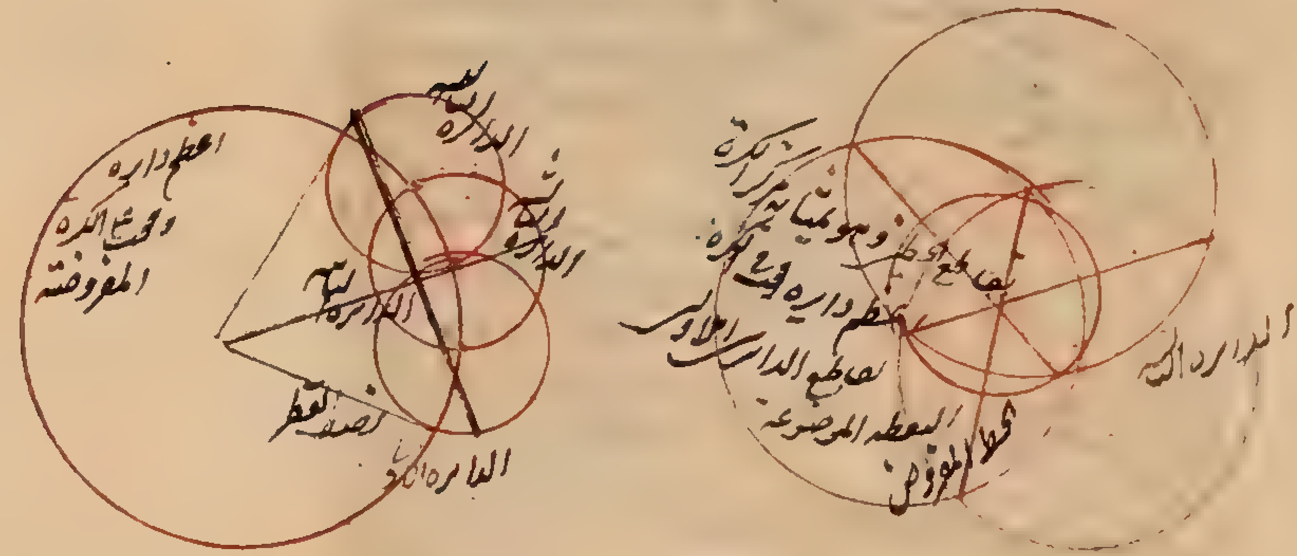
لايبعد

لايبعد عن الصواب وذلك ان نحصل اعظم الخطوط الخارجة
من راس المخروط الى محيط قاعدته واقصرها وكذا محيط
قاعدته بمقياس واحد ثم نجزى محيط قاعدته اجزاء يكون
التفاوت بين كل جزء منها وبين وتر ذلك الجزء شيئا يسيرا
بالنسبة الى المقياس ونستخرج مقادير الخطوط الخارجة عن
راس المخروط الى محيط قاعدته يكون البعد بين كل اثنين
منها من محيط القاعدة بقدر جزء واحد من تلك الاجزاء
ثم نجمع جميع مقادير تلك الخطوط ونضربه فى مقدار نصف جزء
واحد من تلك الاجزاء ليحصل المساحة ومعرفة استخراج
مقادير تلك الخطوط ان يعرف بعد كل خط منها عن طرف
اقصر الخطوط من اجزاء محيط القاعدة كم كان بما به محيط
القاعدة ثلثمائة وستون ويعرف كل واحد من جيبه
وسهمه ثم يقسم نصف المحيط على نسبة المحيط الى القطر فما خرج
فهو نصف قاعدته ضربناه فى كل واحد من الجيب والسهم
المذكورين منحطا ويسمى حاصل ضرب الجيب بالمحفوظ الاول
حاصل ضرب السهم المحفوظ الثانى ثم نضرب مجموع الضلعين
الاطول والاقصر فى تفاضلهما ونقسم الحاصل على قطر قاعدته
فما خرج باحد التفاضل بينه وبين قطر القاعدة ونصفه
فهو بعد موقع العمود الخارج عن راس المخروط على سطح

قاعدته عن طرف اقصر الاضلاع ولنسميه بالمحفوظ الثالث
بنقص مربعه عن مربع اقصر الاضلاع يبقى مربع العمود ثم
يجمع محفوظين الثانى والثالث ولنسميه بالمحفوظ الرابع
ونجمع مربعه مع مربعى العمود والمحفوظ الاول وناخذ جذر
المجموع فهو الخط المط واما مساحة سطح المخروط المضلع هى
مجموع مساحة المثلثات التى يحيط به الفصل الرابع
فى مساحة سطح الكرة واستخراج قطرها اما المساحة فنضرب
القطر فى محيط اعظم دائرة يقع فيها يحصل المساحة نوع آخر
نضرب مربع القطر فى نسبة المحيط الى القطر ليحصل المساحة
وهو اربعة امثال اعظم دايرة تقع فيها ومساو السطح اسطوانة
مستديرة قايمة سوى القاعدتين يكون كل واحد من سمكها مساويا
لنصف قطرها واما استخراج اقطارها فان نجعل نقطة من سطحها
قطبا ونضع احدى رجلى الفرجار ونرسم بالرجل الاخرى محيط
دايرة على سطح الكرة ونضع هذا الفتح على خط مستقيم ونمسح
بين رجلى الفرجار ولنسميه بالمقدار الاول ثم نقسم محيط تلك
الدايرة ستة اقسام متساويات بالفرجار ونحصل مقدار
هذا الفتح بتلك الاجزاء ايضا وننقص مربعه عن مربع المقدار
الاول وناخذ جذر الثانى فهو ارتفاع قطعة يكون سطح الدايرة
المرسومة قاعدتها فنقسم عليه مربع المقدار الاول فما خرج

فهو

فهو قطر الكرة نوع آخر نرسم على الكرة دايرة كيف اتفق ونحفظ
فتح الفرجار ولنسميه بالفتح الاول ثم نقسم تلك الدايرة اما ستة
اقسام وناخذ منها ثلثة اقسام واما نقسمها اربعة اقسام و
ناخذ منها قسمين بفرجار آخر ولنسميه بالفتح الثانى ثم نرسم
على سطح مستو خطا مستقيما ونضع عليه بالفتح الثانى نقطتين
ونرسم على كل واحد منهما ببعد الفتح الاول دايرة فالدايرتان
تتقاطعان البتة ثم نرسم على احد تقاطعى هاتين الدايرتين
دايرة بالفتح الاول ايضا فيتقاطع مع كل واحد من الاولتين
على نقطتين نصل بينهما خطا وكذا بين الاخريين فيتقاطع
هذان الخطان البتة فمن هذا التقاطع الى كل واحد من النقطتين
الموضوعتين اولا هو نصف قطر الكرة هكذا



الفصل الخامس في مساحة السطح المستدير لقطعة الكرة و
استخراج ابعادها بعضها عن بعض اما المساحة فنضرب الخط
الواصل بين راس القطعة ومحيط قاعدتها في نسبة المحيط الى
القطر ثم في الحاصل ليحصل مساحة القطعة وهي تساوي لدايرة
يكون نصف قطرها بقدر الخط المذكور نوع آخر يضرب
ارتفاع القطعة اعظم دائرة يقع في تلك الكرة ليحصل المساحة
واما استخراج ابعادها اذا كان نصف قطر قاعدتها
وارتفاعها معلومين نجمع مربعيهما ونأخذ جذر المجموع فهو الخط
الواصل بين راس القطعة ومحيط قاعدتها ولو نقسم
مربع نصف قطر قاعدتها على ارتفاعها فاخرج نزيده على
ارتفاعها لكان المجموع قطر الكرة نضربه في نسبة المحيط
الى القطر ليحصل محيط اعظم دايرة يقع فيها الباب السابع
في مساحة الاجسام يشتمل على ثمانية فصول الفصل الاول
في مساحة الاسطوانة نضرب مساحة احدى قاعدتيها في العمود
الواقع على سطحيها اما داخل الاسطوانة او خارجها وهي
في الاسطوانة القائمة سهمها واما استخراج عمودها في المايل
فبان نضرب جيب زاوية ميلها في الخط الواصل بين محيطي
القاعدتين الموازي والمساوي لسهمها ليحصل عموده
الفصل الثاني في مساحة المخروط واستخراج عموده اما المساحة

فنضرب

فنضرب ثلث مساحة قاعدته في العمود الخارج عن راس المخروط
على سطح قاعدته داخلا كان او خارجا نوع آخر مخصوص بالقايم
المستدير نضرب ثلث العمود الخارج من مركز قاعدته على ضلع
من اضلاعه اي على خط واصل بين راسه ومحيط قاعدته في
سطحه المستدير ليحصل المساحة واما استخراج العمود الخارج
عن راس المخروط ومحيط قاعدته معلومين في القايم المستدير
والخطان الاطول والاقصر في المايل المستدير وهما مع قطر القاعدة
يكون اضلاع مثلثة فيستخرج العمود عن اضلاعه كما سبق في مساحة
المثلث وان كان المخروط مضلعا قايما ويكون اضلاع
قاعدته بحيث يمكن ان يحيط بها دايرة تماس جميع
زواياه فينقص مربع نصف قطر تلك الدايرة عن مربع
خط الواصل بين راس المخروط واحدى زوايا القاعده
او يمكن ان يحيط بدايرة تماس اضلاعها فينقص مربع
نصف قطرها عن مربع الخط الواصل بين راس المخروط
واحدى نقطة التماس فما بقي فهو مربع العمود وان كان
المخروط مضلعا مايلا ويكون اضلاع قاعدته متساويات
ويكون السطح الموهوم المار بسهمه القايم على قاعدته
مارا اما باحدى زوايا قاعدته ومنتصف احد اضلاعها
فيما كان عدد اضلاعه فردا واما بالزاويتين المتقابلتين

او بمنتصفی الضلعین المتقابلین فیما کان عدد اضلاعه زوجا
او تقطع الضلعین المتقابلین علی غیر نقطتی المنتصف
فیحدث فیه من ذلک السطح مثلث یکون قاعدته فیما کان
اضلاع قاعدته فرد القدر مجموع نصفی قطری الدایرة الداخلة
والخارجة واحد ساقیه بقدر الخط الواصل بین رأسه و
الزاویة والآخر بقدر الخط الواصل بین رأسه ومنتصف
الضلع فیستخرج منها العمود کما سبق فی مساحة المثلث
واما فیما کان اضلاع قاعدته زوجا فان کان السطح
مارا بالزاویتین منها فیکون قاعدة مثلث المخروط قطر
الدایرة المماسة بزوایا القاعدة واحد ساقیه الاطول
الواصل بین رأسه ومحیط قاعدته والآخر الاقصر الواصل
بینهما وان کان مارا بمنتصفی الضلعین فیکون القاعدة
قطر الدایرة الداخلة والضلعان الآخران هما اطول الخطوط
الواصلة بین رأسه ومنتصف اضلاع القاعده واقصرها
فیستخرج منهما العمود وان کان قاطعا للضلعین علی غیر
نقطتی المنتصف نرید مربع بعد التقاطع عن منتصف
الضلع علی مربع نصف قطر الدایرة الداخلة وناخذ جذر
المجموع ونضعفه فهو قاعدة مثلث المخروط والخطان
الواصلان بین رأس المخروط وطرفی القاعدة هما

ساقاه

ساقاه لیستخرج منهما العمود نوع آخر اعم منه ان کان سهم معلوما
وکذا زاویة میله عن القیام فنضرب سهمه فی جیب تمام
زاویة المیل منحطا فما حصل فهو العمود وکذا الحصل عن
کل خط وصل بین رأس المخروط ومحیط قاعدته اذا کان
مقدار زاویة مثل ذلک الخط معلوما وهذا شامل لجمیع المخروطات
واما استخراج العمود الخارج عن مرکز القاعدة وصل
من رأس المخروط ومحیط قاعدته فنضرب مجموع سهم المخروط
ونصف قطر قاعدته فی تفاضلهما ونقسم الحاصل علی الخط
المذکور فما خرج ننقصه عن ذلک الخط ثم ننقص مربع
نصف الباقی عن مربع نصف قطر القاعدة فما بقی
ناخذ جذره فهو المط الفصل الثالث فی مساحة المخروط
الناقص اما المستدیر فنضرب نصف قطر قاعدته فی العمود
الواقع بین السطحین ونقسم الحاصل علی التفاوت
بین قطری القاعدة والسطح الاعلی الموازی لها فما خرج
فهو عمود المخروط التام ننقص منه العمود الاول فما بقی
فهو عمود المخروط الصغیر ثم نمسح المخروطین وننقص
الاقل من الاکثر لیبقی مساحة المخروط الناقص واما المضلع
فان کان اضلاع قاعدته بحیث یمکن ان یحیط بها دائرة
تماس جمیع زوایاها او محیط بدایرة تماس جمیع انصاف

اضلاعه فيعمل باحد قطرى الداخلة او الخارجة لكل واحد
منهما ما عملنا فى المستدير بقطرى القاعدتين وان لم يكن
فيه العمود معلوما وكان المخروط قايما واعظم الخطوط الواصل
بين محيطى القاعدتين اعنى الواصل بين الزاويتين منهما
معلوما فاخذ فضل قطر الدايرة الخارجة للقاعدة على
الخارجة ايضا للسطح الاعلى وينقص مربع نصف التفاضل
عن مربع الخط المذكور المعلوم فما بقى فهو مربع العمود
وان كان اصغر الخطوط الواصلة بين المحيطين معلوما
اعنى الواصل بين الضلعين منهما القايم عليهما فيعمل بقطر
الدايرة الداخلة منهما ما عملنا هناك بالخارجة نوع آخر وان
كانت زاوية ميل سهم المخروط عن القيام معلومة فنضرب
مقدار السهم فى جيب تمام تلك الزاوية منحطا ليحصل مقدار
العمود وهذا اشمل للمخروط المايل ايضا الفصل الرابع
فى مساحة فضل المخروط ومساحة فضل المعين المجسم اما
مساحة فضل المخروط فنضرب ثلث العمود الخارج عن
مركز قاعدته على ضلع من اضلاعه فى السطح المستدير للمخروط
الناقص ليحصل المساحة واما مساحة فضل المعين
المجسم فنضرب ثلث العمود الخارج من راس المخروط
التام الواقع على ضلع من اضلاع المخروط الناقص

خارجا

خارجا كان او داخلا فى السطح المستدير الواقع عن القاعدة
المشتركة وبين السطح الاعلى للمخروط الناقص ليحصل المساحة
الفصل الخامس فى مساحة الكرة يضرب نصف
قطرها فى ثلث مساحة سطحها المحيط بها ليحصل المساحة نوع
آخر يضرب ثلثى قطرها فى مساحة اعظم دائرة تقع فيها
نوع آخر مكعب القطر وناخذ منه احد عشر جزءا من احد
وعشرين جزءا لحساب المشهور واما لحسابنا فنضرب مكعب
القطر فى ه لا كه بر كح رابعه وهو سدس نسبة المحيط
الى القطر ليحصل المساحة نوع آخر نضرب سدس مكعب القطر
فى نسبة المحيط الى القطر نوع آخر نضرب ثلثى مكعب القطر
فى نسبة مساحة الدائرة الى مربع القطر التى هى ه مز كو
كما سبق فى الباب الرابع واعلم ان الكرة تساوى
اسطوانة قاعدتها تساوى اعظم دائرة تقع فى الكرة
وارتفاعها بقدر ثلثى قطر الكرة وايضا تساوى لاربع
مخروطات قاعدة كل واحد منها مساوية لاعظم دائرة
تقع فى تلك الكرة وارتفاعه مساو لنصف قطر تلك
الكرة الفصل السادس فى مساحة قطاع الكرة وقطعتها
نضرب نصف قطر الكرة فى ثلث مساحة سطحه الكروى
ليحصل مساحة القطاع ثم ننقص ارتفاع القطعة عن نصف

قطر الكرة ونضرب ثلث الباقى فى سطح قاعدة القطعة يحصل
مساحة مخروط القطاع ننقصه عن مساحة القطاع الذى هو
اقل من نصف الكرة او نزيده عليها ان كان اكثر فالباقى
او الحاصل هو مساحة القطعة **الفصل السابع**
فى مساحة الاجسام المتساويات اضلاع القواعد يمكن
ان يحيط بها محيط كرة تماس زواياها ويمكن ان يحيط
كل واحد منها بكرة تماس مراكز قواعده او بكرتين متوازيتين
تماس احديهما بعض قواعد المجسم والاخرى تماس
نوافنها وكل واحد منها مجتمع عن مخروطات مضلعات
اما متساويات القواعد والارتفاعات او مختلفة القواعد
والارتفاعات يكون رؤسها متحده عند مركز المجسم
وهى سبعة مجسمات **اما الاول** فهو ذو اربع قواعد مثلثات
متساويات فى الكرة وهو مجسم يحيط به اربعة مثلثات
متساويات الاضلاع وهو مخروط مثلث القاعدة
فكانه مؤلف عن اربعة مخروطات قواعدها قواعده و
رؤسها مركزه والعمل فيه ان نربع قطر الكرة المحيط به
ونأخذ جذر ثلثه وكذا جذر نصف مربع القطر فالاول
ضلع القاعدة والثانى عمود مثلث القاعدة نضرب
احدهما فى نصف الآخر يحصل مساحة سطح احدى قواعده

نضربه فى تسعى قطر تلك الكرة يحصل المساحة **نوع آخر** نضرب قطر الكرة
تارة فى **مح نط كه ه ٤** خامسه يحصل ضلعه وتارة فى
مكه له حه نح خامسه يحصل عمود المثلث والباقى كما سبق **نوع آخر**
نأخذ جذر تسعى مربع القطر ونضربه فى جذر سدس مربع القطر
فما حصل نضربه فى ثلث القطر يحصل المساحة وان كان الضلع
معلوما وقطر الكرة وارتفاع المجسم مجهولين نربع الضلع
ونأخذ جذر ثلثيه فهو ارتفاع المجسم يساوى ثلثى قطر الكره
نزيد نصفه عليه يحصل قطر الكرة **نوع آخر** نضرب الضلع فى **مح
يط كح يه ما** خامسه يحصل ارتفاع المجسم وهو ثلثا قطر الكرة و
اما الثانى فهو ذو ثمانى قواعد مثلثات متساويات الاضلاع
فى الكرة والعمل فيه ان نضرب قطر الكرة التى يحيط به فى
نصف القطر ثم الحاصل فى ثلث القطر او نضرب مربع القطر
فى سدس القطر فما حصل فهو المساحة **نوع آخر** نضرب القطر
فى **مكه له حه نح** خامسه يحصل المساحة **نوع آخر** وان كان ضلع
قاعدته معلوما وقطر الكرة المحيط به مجهولا نضعف مربع الضلع
نأخذ جذره فهو قطر الكرة **نوع آخر** نضرب الضلع فى **ا كد نا ے ر ع**
خامسه يحصل القطر ثم نضرب مربع الضلع فى ثلث القطر
يحصل المساحة **واما الثالث** فهو المكعب الذى فى الكره والعمل
فيه ان نأخذ ثلث مربع قطرها ونحصل جذره فهو ضلع المكعب

يحصل منه مساحته بان نضربه فی نفسه ثم نضربه فی الحاصل نوع آخر
نضرب قطر الکرة فی ما لدمج کد لکط خامسه یحصل ضلعه ولو تقسیم
الضلع علیه یحصل القطر وظاهر ان قطر الکرة الداخلة یساوی
ضلعه والمکعب اسطوانه مربعه والقاعدة ارتفاعهما یساوی
ضلع قاعدتها واما الرابع فهو ذو عشرین قاعدة مثلثات
متساویات الاضلاع فی الکرة والعمل فیه ان نربع قطر
تلک الکرة ونأخذ نصف عشره وننقص جذره عن نصف
قطر الکرة فما بقی نحفظه ونزید مربعه علی خمس مربع القطر
ونأخذ جذر المجموع فهو ضلع قاعدة المجسم نوع آخر
نأخذ خمس مربع خمس الکرة ونضرب جذره فی ا ل ح ل
مد خامسه فما حصل فهو ضلع قاعدة المجسم طریق آخر
نضرب القطر فی لا ل ل ند مح خامسه وهو وتر لنصف قوس
یکون سهمها اربعة اخماس القطر علی ان القطر واحد یحصل
ضلع القاعدة یحصل منه مساحة سطح القاعدة ونضربها
فی عشرین دایما لیحصل مساحة سطح جمیع المجسم ثم ینقص
ثلث مربع الضلع عن ربع مربع القطر ویأخذ جذر الباقی
فهو نصف قطر کرة یحیط الشکل اعنی العمود الخارج عن
مرکز المجسم علی سطح القاعدة نوع آخر نضرب قطر الکره فی
لح ه کد ما او خامسه یحصل نصف قطر الکره الداخلة

ثم نضرب

ثم نضرب ثلث ذلک العمود فی جمیع سطح المجسم فما حصل فهو
مساحة المجسم وان کان ضلع مثلث القاعدة معلوما وقطر
الکرة مجهولا یقسم مقدار الضلع علی وتر خمس الدائره وهو
ا ل لد ح ح مد کد سادسه علی ان نصف قطرها واحد
فما خرج نضرب مربعه فی الخمسة دایما فالحاصل مربع قطر الکرة
الخارجة التی یحیط بالمجسم نوع آخر نقسم الضلع علی ما لا ل
ل ند مح خامسه یخرج القطر واما الخامس فهو ذو اثنی عشرة
قاعدة مخمسات متساویات الاضلاع والزوایا وقع
فی الکرة والعمل فیه ان نأخذ نصف سدس مربع القطر ونحصیل
جذره ثم نضرب ذلک اعنی نصف السدس المذکور فی خمسة
دایما ونأخذ جذر الحاصل وننقص منه الجذر السابق فما بقی
فهو ضلع مخمس القاعدة نوع آخر نضرب القطر فی ما کا کد
لح لد ر خامسه یحصل ضلع مخمس القاعدة یحصل منه مساحة سطح
القاعدة کما سبق ونضربه فی اثنی عشر لیحصل مساحة جمیع
سطح ذی اثنتی عشرة قاعدة ثم یحصل نصف قطر الکرة
الداخلة کما سبق فی ذی عشرین قاعدة بعینه اعنی ینقص
ثلث مربع ضلع المثلث فی ذی عشرین قاعده عن ربع
مربع قطر الکره المحیطه ونأخذ جذر الباقی او نضرب القطر
فی لح ه کد ما او خامسه فما حصل فهو العمود الخارج عن

مركز الجسم الى مركز القاعدة نضرب ثلثه فى مساحة سطح المجسم
يحصل مساحة جسمه وهو المط وان كان ضلعه معلوما وقطر
الكرة المحيطة مجهولا نربع الضلع ونزيد على ذلك المربع ربعه
ونأخذ جذر المجموع وننقص عنه نصف الضلع فما بقى نزيد
على الضلع المعلوم ونضرب مربع ما بلغ فى الثلثة دايما فالحاصل
هو مربع قطر الكرة التى تحيط بالمجسم طريق آخر نقسم الضلع
على ا ا كد حه لد ر خامسه يحصل قطر الكرة المحيطة ولما كان
كل واحد من عدد قواعد هذا المجسم يب و عدد زوايا ذى
عشرين قاعدة اثنى عشر وعدد زوايا هذا و قواعد عشرين
فيمكن ان نعمل احدهما فى الآخر بحيث يماس زوايا مجسم
الداخل مراكز اضلاع الخارج فيكون الكرة المحيطة لمجسم الداخل
المماسة لزواياه هى الكرة الداخلة للمجسم الخارج المماسة
لمراكز قواعده وكذا الحكم فى المكعب وذى ثمانيه قواعد
وقد عرفت استخراج قطر الكرة الداخلة كما سبق وهى
الكرة الخارجة للمجسم الداخل فنستخرج به ضلع مجسم الداخل
ومساحته كما ذكرنا واما السادس فهو ذو اربع عشرة قاعدة
ثمانية منها مثلثات متساويات الاضلاع والستة الباقية
مربعات اضلاعها اضلاع المثلثات وكل واحد منها مساو
لنصف قطر الكرة المحيطة به والعمل فيه ان نضرب جذر نصف

مربع

مربع القطر فى ربع مربع القطر اعنى قاعدية المربعة ونحفظ الحاصل
ثم نأخذ ثلث مربع القطر وكذا سدسه ونحصل جذر كل واحد
منهما فالاول ربعه امثال العمود الخارج عن مركز مثلث القاعدة
الى منتصف ضلعه والثانى العمود الخارج عن مركز المجسم الى
مركز المثلث فنضرب نصف قطر الكرة وهو ضلع المثلث فى
احدهما ثم الحاصل فى الآخر فما حصل نزيده على المحفوظ فما بلغ
فهو مساحة المجسم طريق آخر نضرب القطر فى ها ح لو الحد يه ح
خامسه ومربع القطر فى ها لو له مه كح خامسه ثم نضرب حاصل
الاول فى الحاصل الثانى فما حصل نزيده على المحفوظ ليحصل
المساحة واما السابع فهو ذو اثنين وثلثين قاعدة يكون
عشرون منها مثلثات متساويات الاضلاع واثنى عشرة
منها مخمسات اضلاعها اضلاع تلك المثلثات وكل واحد
منها مساو لضلع المعشر الواقع فى اعظم دايرة وقعت فى
الكرة والعمل فيه ان نقسم مربع قطر الكرة على ستة عشر و
نأخذ جذر الخارج من القسمة فى خمسة ونأخذ جذر الحاصل و
ثم نضرب الخارج من القسمة م
ننقص منه الجذر السابق فما بقى فهو ضلع قاعدة المجسم يحصل
منه مساحة قاعدتيه اعنى المخمس والمثلث كما سبق فى مساحة
السطوح ونضرب مساحة قاعدة المخمس فى اثنى عشر ليحصل
جميع سطوح المجسمات ونضرب مساحة قاعدة المثلث

فی عشرين ليحصل جميع سطوح مثلثاته ثم ينقص ثلث مربع
الضلع عن ربع مربع القطر فما بقی ناخذ جذره ونضرب ثلثه
فی جميع السطوح المثلثات ونحفظ الحاصل ثم نقسم علی
ا ١٢ لب حج كح مد خامسه فما خرج ينقص ربعه عن ربع مربع
القطر وناخذ جذر الباقی ونضرب ثلثه فی جميع السطوح
المخمسات فما حصل نزيده علی المحفوظ ليحصل مساحة المجسم
نوع آخر نضرب قطر الكرة فی ٥٢ لب كد م نه خامسه يحصل
الضلع يحصل منه مساحة سطحی مخمسه ومثلثه ونجمع مخمساته
تارة ومثلثاته اخری كما سبق ثم نضرب القطر تارة فی
ح ل كح كا ه خامسه والحاصل فی جميع مخمساته ونحفظ الحاصل
وتارة فی ٥٢ ط كح ل مه لح خامسه والحاصل فی جميع مثلثاته
ونزيد الحاصل علی المحفوظ ليحصل المساحة ان كان ضلع
معلوما والقطر مجهولا ناخذ ربع مربع الضلع وناخذ جذره
ونزيد الربع المذكور علی مربع الضلع وناخذ جذر المجموع
وينقص منه الجذر السابق فما بقی نزيده علی الضلع فضعف
الحاصل هو قطر الكرة المحيطة به نوع آخر نقسم الضلع علی
خامسه يحصل القطر ومساحة هذه الاجسام المتساويات
اضلاع القواعد لايورد اصحاب هذا الفن فی كتب
المساحة فاستخرجها من الاصول ووضعت الارقام المستعملة

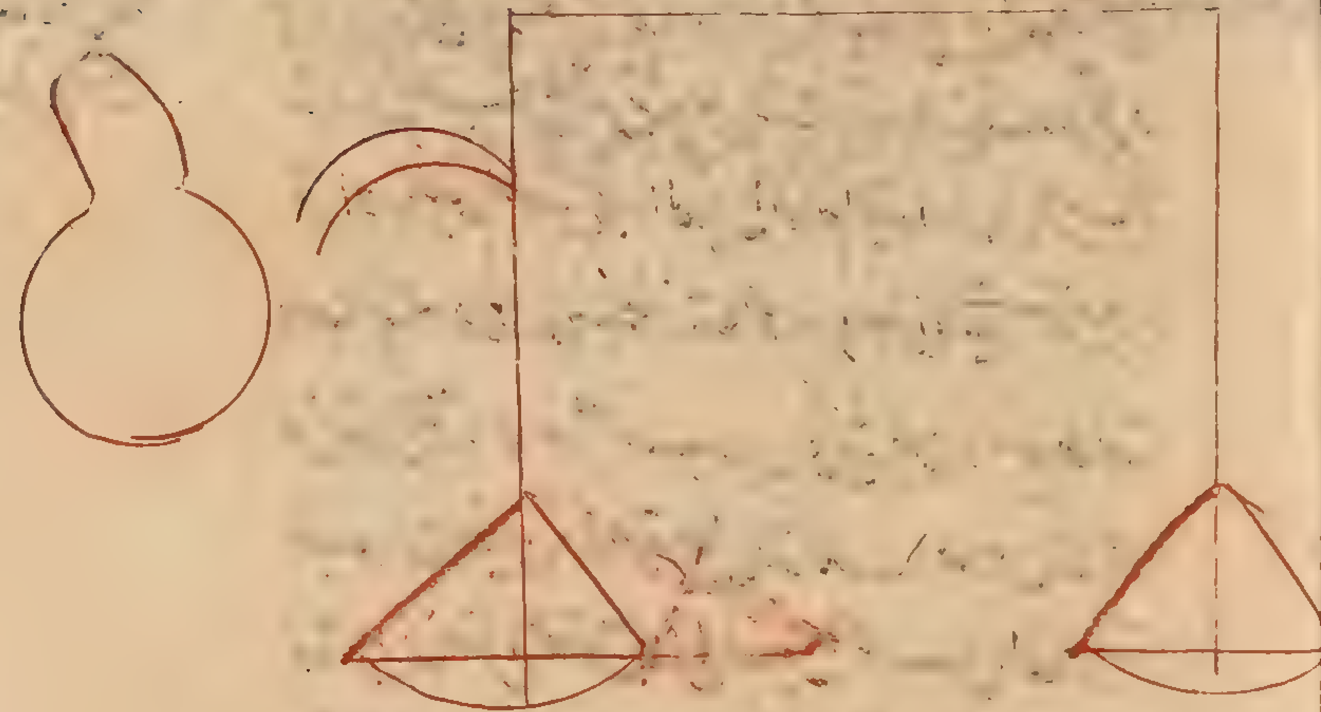
فيها

بصيغهم المتصلة

فيها فی جدول مع كتابه اسامی تلك الاعداد والجدول هذا
الفصل الثامن فی مساحة ساير الاجسام المركبة مما ذكرنا
مثلا اسطوانة زيد عليه مخروط او نقص منه وامثال ذلك
فيمسح كل واحد منها ثم نجمعها وناخذ التفاضل علی ما تقتضی و
اما ما عدا ذلك فان امكن وضعه فی اناء او حوض يمكن
مساحة تجويفه نضعه فيها ونصب عليه الماء الی ان جاوز
الماء عن راسه ونعلم علی الفصل المشترك بين سطح الماء
والاناء والحوض علامة ثم نخرج المجسم من الماء ونمسح الهواء
الواقع فی الموضع الذی انخفض عنه الماء فهو المطلوب الباب
الثامن فی معرفة مساحة نقص الاجسام عن
وزنه وبالعكس وهی موقوفة علی معرفة هذه المقدمة اذا
كان جسمان متساويان فی الحجم مختلفان فی الوزن فان نسبة
وزن الاول الی وزن الثانی عند تساوی حجمها كنسبة
حجم الثانی الی حجم الاول عند تساوی وزنهما مثلا يكون
نسبة وزن الحديد الی وزن الخشب عند تساوی حجمهما
كنسبة حجم الخشب الی حجم الحديد عند تساوی وزنهما والحيلة
فی معرفة هذه النسبة بين الاجسام المطرقة وغيرها ان
ناخذ قمقمة يكون انبوبها منحنية ماثلة الراس الی اسفل
ونملاها ماء صافيا ونضع كفة ميزان تحتها فاذا اسقطنا
اذا ولجنا فيها شيئا من الفلزات او الجواهر او غير

	الدرج	الدقائق	الثواني	الثوالث	الروابع	الخوامس
ضلع ذي اربع قواعد على ان قطر الكرة واحد وارتفاعه على ان ضلعه واحد	صفر	مح	نط	كح	له	نا
	صفر	ثمان واربعون	تسع وخمسون	ثمان وعشرون	خمس وثلثون	احد وخمسون
عمود مثلث ذي اربع قواعد وضلع ذي ثماني قواعد على ان القطر واحد	صفر	م	كه	له	ح	لح
	صفر	اربعون	خمس وعشرون	خمس وثلثون	ثمن	ثمان وثلثون
قطر كرة ذي ثمان قواعد على ان الضلع واحد	ا	كد	نا	ب	ز	مو
	واحد	اربع وعشرون	احد وخمسون	اثنان	سبع	ست واربعون
ضلع المكعب على ان قطر الكرة واحد	صفر	لد	لح	كز	لط	كط
	صفر	اربع وثلثون	ثمان وثلثون	سبع وعشرون	تسع وثلثون	تسع وعشرون
نسبة ضلع المخمس الى ضلع المسدس	ا	ي	له	ح	يج	مد
	واحد	عشرة	خمس وثلثون	ثمان	ثلث عشر	اربع واربعون
ضلع ذي عشرين قاعدة على ان قطره واحد	صفر	لا	لب	لز	ند	يج
	صفر	احد وثلثون	اثنان وثلثون	سبع وثلثون	اربع وخمسون	ثلث عشر
العمود الخارج عن مركز ذي عشرين قاعدة او ذي اثنتي عشرة قاعدة الواقع على سطح قاعدته على ان القطر واحد	صفر	لج	ن	كب	ما	كو
	صفر	ثلث وثلثون	خمسون	اثنان وعشرون	احد واربعون	ست وعشرون
ضلع ذي اثنتي عشرة قاعدة على ان القطر واحد	صفر	كا	كد	لج	لد	ي
	صفر	احد وعشرون	اربع وعشرون	ثلث وثلثون	اربع وثلثون	سبع عشر
نصف العمود الخارج عن مركز ذي اربع عشرة قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	صفر	ي	لو	كج	مه	نح
	صفر	عشرة	ست وثلثون	ثلث وعشرون	خمس واربعون	ثمان وخمسون
اثنان من العمود الخارج عن مركز ذي اربع عشرة قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	صفر	يو	يط	مز	مه	يج
	صفر	ست عشر	تسع عشر	سبع واربعون	خمس واربعون	ثلث عشر
نسبة مساحة المثلث الى مربع ضلعه	صفر	كه	نح	ن	مد	لز
	صفر	خمس وعشرون	ثمان وخمسون	خمسون	اربع واربعون	سبع وثلثون
ضلع ذي اثنين وثلثين قاعدة	صفر	يح	لط	كز	م	مه
	صفر	ثمانية عشر	ثمان وثلثون	سبع وعشرون	اربعون	خمس واربعون
ثلث العمود الخارج عن مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح مخمسه على ان القطر واحد	صفر	ح	لا	لج	كا	ن
	صفر	ثمان	ثلثون	ثلث وعشرون	احد وعشرون	خمسون
ثلث العمود الخارج من مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	صفر	ط	ك	ل	يا	يح
	صفر	تسعة	عشرون	ثلثون	احد عشر	ثمانية عشر

ذلك وينبغي ان يكون مصمتا لا مجوفا فنخرج من الانبوبة بقدر حجم ذلك الجسم ماء واذا اسقطنا فيها جسما آخر يكون وزنه مساويا للجسم الاول فخرج منها مقدار آخر من الماء فيكون نسبة وزن الماء الاول الى وزن الماء الثاني كنسبة حجم الماء الاول بل حجم الجسم الاول الى حجم الماء الثاني بل حجم الجسم الثاني وكذا يكون النسبة بين وزن الجسم الثاني الى وزن الجسم الاول عند تساوي حجمهما فاذا اسقطنا في القمقمة مائة مثقال مثلا من كل واحد من الاجسام التي سنوردها في الجدول ونوزن ماء كل واحد يحصل لنا نسبة حجم بعضها مع بعض عند تساوي الوزن بل نسبة وزن بعضها مع بعض



عندك وزن الحجم بالكافي ولاستخراج نسب المايعات

ينبغي ان ناخذ اناءا ويعرف كم يسع ماء وهكذا كم يسع كل مايع
ليعرف نسبة وزن الماء الى وزن كل واحد منها عند تساوي
الحجم وقد عرفت نسبة وزن الماء الى وزن احد من الفلزات
عند تساوي حجمها فيعرف نسبة ذلك الفلز الى وزن كل واحد
من المايعات عند تساوي الحجم ولو اردنا معرفة وزن مكعب ذراع
من كل واحد منها فليطلب بركة يكون جدرانها اما مستوية او مستديرة
قايمة على سطح الافق وكل واحد من ابعادها الثلثة اكثر من ذراع
وكلما كانت البركة اعظم يكون العمل بها اصح ثم نملاها ماء ونعلم
الفصل المشترك بين سطح الماء وجدران البركة ثم نخرج منها بعضا
من الماء بقدر ما ينخفض به سطح الماء من العلامة ذراعا واحدا
ونوزن ما نخرج فيهما تم نقسم وزن من مكعب ذراع من الماء ونستخرج
منه وزن مكعب كل جنس نزيد على نسبة وزنهما عند تساوي الحجم و
قد اورد الحكيم المحقق عماد الدين الخوام البغدادي في الرسالة
البهائية جدولين في نسب الفلزات والجواهر وبعض المايعات مستخرجين
عن ميزان الحكمة وهما غير صحيحين في كثير من النسخ طالعتها
لسهو الناسخين ولم يتعرض لذلك احد من شارحيه
وقال الفاضل المحقق كمال الدين الحسن الفارسي
في الشرح ان لنا سبيل الى تصحيح الجداول و

الماء الذي اخرجناه على مساحة
سطح الماء ليحصل وزن ما

نحن

نحن صححنا عن كتاب ميزان الحكمة وذكرنا كيفية
استخراجها ايضا لمن اراد امتحانها واوردنا جدولا
فيه اوزان الاجسام المتساوية الحجم على ان وزن
الاثقل وهو الذهب مائة سواء كانت مثقالا او
اوقية او رطلا او غيرها وكذا على ان وزن
الذهب الفان واربعمائة وهو مجنس طباسيج
المائة الصحيحة مع اوزان مياه الاجسام على
وزن كل واحد مائة واما الفان واربعمائة ونحوها
الى رقام الجمل ايضا لان اذا وقع بالانتساخ
منه غلط في واحد سهل تصحيحه من آخر وكذا اوردنا
وزن مكعب ذراع اليد بالمثاقيل والرطل ايضا وهذه
كلها على امر الاوسط والجدول هذه

	اوزان مياه ماليا وى حجم مائة مثقال او غيره من كل جسم ومجنس طساسيجها					اوزان الاجسام المتساوية الحجم على ان وزن الذهب مائة مثقال او اوقية او غيره ومجنس طساسيجها					
الاجسام	[illegible]	دوانيقها	طساسيجها	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	دوانيقها	[illegible]	[illegible]
الذهب	ه	ا	ـ	١٢٦	ـ ح	قه	٤	٤	٤	٢٤٥٥	م ٤ ٤
الزيبق	ر	ـ	ا	١٧٧	ـ ز	عا	ا	ا	لج	١٧١٨	لح لح
الاسرب	ح	ه	٤	٢١٢	ح له	نط	ـ	ـ	كه	١٤٢٦	لح موكه
الفضة	ط	ى	ا	٢٣٣	ح لخ	ند	٤	ح	نا	١٢٩٧	كا لرنا
الصفر	ا	ـ	٤	٢٧٢	د له	نو	ا	ح	مو	١١١١	لح لامو
النحاس	ا	ح	٤	٢٧٦	د لر	نه	ـ	ج	مه	١٥٤١	لح مامه
الشبه	نا	ى	٤	٢٨٥	د م	نه	٤	٤	٤	١٠٨٠	لح ٤ ٤
الحديد	ـ	ه	ـ	٣١٠	ه ـ	م	ح	ح	كط	٥٩٧٠	لو نه كط
الرصاص	٤	ى	٤	٣٢٨	ه لح	٤	ـ	ا	نز	٩٢١	نه لا نز
الياقوت الكحلي	كه	ا	ـ	٦٠٦	ط ر	ح	ى	ح	ا	٤٩٩	ى لط ا
الميت	كه	ـ	ـ	٦١٥	ط ط	ح	ح	ح	نه	٤٩٥	ى نه نه
الياقوت الاحمر	كو	٤	٤	٦٢٤	ط ح	ح	ا	٤	ر	٤٨٤	ى د لر
اللعل	كر	ه	ـ	٦٧٥	ا ط	ح	ه	ح	كا	٤٥١	ر لا كا
الزمرد	لو	ـ	٤	٨٧٢	ند له	ند	ـ	ـ	مر	٣٤٦	ه سو مر
اللاجورد	لر	ا	٤	٨٩٣	ند نه	ند	٤	ح	ا	٤٣٩	ه لط ا
اللؤلؤ	لح	ح	٤	٩٢٤	نه كد	لح	ح	ح	لو	٣٢٧	كر لو
العقيق	لط	٤	٤	٩٣٦	نه لو	لح	ـ	ح	ه	٣٢٣	لح و
البسد	لط	٤	ح	٩٣٢	نه لا	لح	ـ	ـ	ا	٣٢٢	كه ا
البلور الخرع	م	٤	٤	٩٦٥	لو ٤	لح	٤	ح	٤	٣١٥	نه ٤
الزجاج	م	ا	٤	٩٦٤	لو ى	لح	٤	ا	مه	٣١٣	ه لح مه
الابنوس	مو	ه	٤	١١٢٤	٤ مد	٤	ا	ا	ـ	٢٦٦	مد كط ـ
العاج	سا	٤	٤	١٤٦٤	كه كد	ح	ح	ـ	لح	٢٠٦	د كو لح
العسل				[illegible]		ر	ا	ـ	ر	١٧٤	ـ ند له
حليب البقر						ه	ه	٤	له	١٤٥	ـ ى له
خل الخمر					ح	ه	ـ	ا	كه	١٢٤	ـ ط له
الخمر						ه	ـ	٤	ط	١٢٨	ـ ح ط
الماء						ه	ا	ـ	٤	١٢٦	ـ و ٤
الشمع	قه	ا	٤	٢٥٢٤	مه ى	ى	ه	ح	مط	١١٤	اد ط مط
الزيت						ى	ه	٤	ا	١١٦	اد و ا
عود الخلاف	رح	٤	ح	٥٩٥٥	الط له	ـ	٤	ـ	له	٥٠٥٥	اد له

	وزن مكعب ذراع اليد بالمثاقيل ودقائقها							مرفوعها الى رقوم الجمل
الاجسام	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	دقائقها	[illegible]
عود الخلاف	١	٢	٥	١	١		مد	٤ ح ـ ا مد
الزيت	٩	٣	٣	٦	٢		ط	ر ح نط ـ
الشمع	٢	٥	٢	٧	٢		لط	ر لح الد لط
الماء	٥	٠	٦	٨	٢		م	ر نو نه م
الخمر	٨	٤	٢	٩	٢		نه	ح ر لح نه
خل الخمر	٥	٧	٣	٩	٣		٤	ح ط ل ٤
حليب البقر	٦	١	٩	١	٣		ل	ح نا نو ل
العسل	٦	١	٦	٩	٣		له	با ٤ نو له
الرصاص	٨	٥	٣	٩	٥	٥	كط	نخ ح لح الط
الحديد	٣	٥	٤	١	٤	٢	و	ا له ح و
الشبه	١	٩	١	٥	٤	٢	كو	ح و لا كو
النحاس	٧	٤	٨	٧	٤	٣	م	ح ه مر م
الصفر	٣	٥	٤	٢	٥	٢	لح	ـ و مح لح
الاسرب	٨	٣	٨	٣	٢	٣	٥	كط ز ح ه

	وزن مكعب الذراع بالرطل البغدادي						وهو مرقوم الجمل		
الاجسام	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عود الخلاف	٨	٢	١		١	مد	ـح	ا	مد
الزيت	٣	٩	٢		٥٦	ط	ونه	نط	ط
الشمع	٢	٥	٣		٢٢	لط	٥ـ	كه	لط
الماء	٢	١	٣		٧٥	م	٥ر	عه	م
الخمر	٤	٣	٣		٨٨	نه	٥كد	ع	نه
خل الخمر	٦	٢	٣		٣٥	٤	٥او	ل	٤
حليب البقر	٤	٥	٣		٥٦	ل	٥ند	نو	ل
العسل	٥	٤	٤	٥	٤١	له	زح	نو	ل
الرصاص	٥	٢	٣	٢	٥٨	كط	٤مه	خ	كط
الحديد	٥	٦	٤	٤	٣٣	و	٤ ٤	ح	و
الشبه	٤	٧	٧	٢	٣١	كو	مه كد	لا	كو
النحاس	٣	٥	٧	٢	٧٧	م	مه نخ	ح	م
الصفر	٤	٥	٨	٢	٤٣	لح	سو مد	ح	لح
الاسرب	٨	٤	٥	٣	١٨	٥	نط خ	ع	ه

ثم اذا كان مجسم معلوم الوزن ونريد مساحته نقسم وزنه على
وزن مكعب ذراع منه يحصل المساحة واذا كانت مساحته
معلومة ونريد الوزن نضربها فى وزن مكعب ذراع منه يحصل
وزنه **الباب التاسع** فى مساحة الابنيه والعمارات
ولم يذكر فيها اصحاب هذا الفن سوى الطاق والازج وذلك
ايضا ليس على ما ينبغى فاوردتها على ما ينبغى مع سايره
لان الاحتياج بمساحة العمارات اكثر من سايرها وجعلتها
مشتملة على ثلثة فصول **الفصل الاول**
فى مساحة الطاق والازج عرفهما المتقدمون بانهما نصف اسطوانة
مستديرة مجوفة ولا نشاهد مثله فى العمارات القديمة والجديدة
وما شاهدناه كان اكثره محدد الوسط وقليل منه اقل من نصف
الاسطوانة المستديرة المجوفة بكثير فاعلم ان الطاق على
ما ينبغى وهو ما يسميه الطاق الحقيقى هو مسقف مبنى على
قاعدتين هما فى سطح واحد بين خطين متوازيين كانه
مؤلف من خمس قطعات اثنتان منها قطعة فلكة واحدة
او حلقة واحدة او دفى واحد لا يكون قطر مقعرها اصغر
من وسعة الطاق اعنى البعد بين قاعدتى الطاق احديهما
فى اليمين والاخرى فى اليسار مبنيان على القاعدتين
قطعتان اخريان هما قطعتا فلكة او قطعة او دفى يكون

قطر مقعرها اعظم من قطر مقعر الفلكة الاولى وغلظها مثل غلظ
القطعتين الاوليين بعينه وهما مبنيان على فوق القطعتين
الاوليين متصلان على خط هو محدد الطاق ويكون
محورى قطعتى الايمن فى سطح واحد آخر وقطعة واحدة
يحيط بها لوزتان متشابهتان متساويتان متوازيتان
واربعة سطوح مستويات مجموعها هو مجسم يحيط به سطحان
مستويان متوازيان هما وجهاه وسطحان مستديران
لا على محور واحد هما محدبه ومقعره ويوقع للقعدين وجهيه
عرض الطاق والفرق بين الطاق والازج ان عرض الطاق
لا يكون اكثر من وسعته وللازج يكون اكثر منها وما يدعوه
فى الطاق عرضه ندعوه فى الازج طوله وطريق رسمه على ما
رايناه خمسة اوجه **الاول** ان نذير دايرة ا ب ج د
على ان قطرها يكون بقدر وسعة الطاق ونقطة ه مركزها
ونقسمها ستة اقسام متساويات على نقطة ا ب ج
د ز ح ونصل اقطار ا د ب ز ج ح ونخرجها على اطراف
ا ب ج د على الاستقامة الى نقطة ی ک ل م بقدر ثخن
الطاق حسب ما نريد ثم تدير على مركز ه موسى ی ک م ل
ونذير على نقطة ح ببعد ح ج قوس ج ط وعلى نقط ز ببعد
ز ب قوس ب ط ونصل ح ط ز ط ونخرجهما الى س ع

يقدر ثخن الطاق وندير على نقطة ح قوس ل ع وعلى نقطة
ر قوس ك سه ونخرج عمود سه د على ط سه وعمود د ع
على ط ع فحصلت القطعات الخمس وهي قطعات ا ك
ح ط ط د ط ل ل ع ح ك جميعها وجه الطاق ولما جعلنا
سه د ع د مستقيما لاستدير الفايدة سنذكرها وصورته هكذا

ويجوز ان نرسم قسي ب ط ط ح ك سه ع ل على نقطتين

اخريين

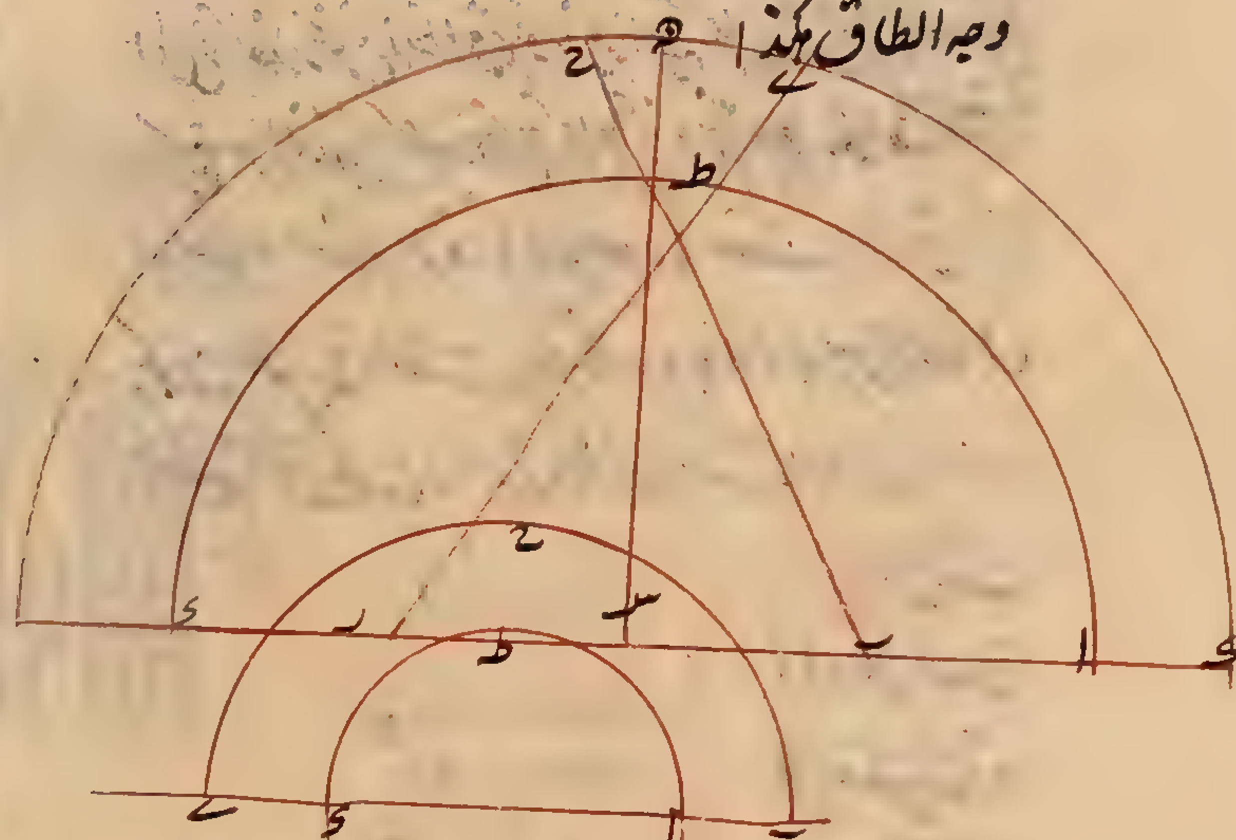
اخريين على خطي ه ز ه ح اما داخل نصف الدايرة التحتاني
واما خارجه والاحسن ما سبق ونسمي سطح ا ب ط ح ز مجوف
الطاق ويدعاه البناءون بابيره واذا اخرجنا عن نقطة
د في الجانبين عمودي د ف د ق على ط د مساويين
لا ه ونصل ا ف ا ق يقطعان محدب الطاق على نقطتي
ت ت فسطحا ت ف د ق ت هما كتفا الطاق وا ت ه
ر ت ت م ما وقع من الطاق في الجدار وخط ط ه ارتفاع
محدده الاسفل و د ه ارتفاع محدده الاعلى وهذا الوجه يليق
حيث كانت وسعة الطاق الى خمسة اذرع وقد شاهدنا
في بعض العمارات ان ب ط ط ح كانا خطين مستقيمين
وكذا ا ك د ل الوجه الثاني هو ان نذير نصف دائرة
ا ت ح ء على ان خط ا ء القطر هو وسعة الطاق ونخرجه
في الجهتين الى نقطتي ر م بقدر ثخن الطاق حسب ما نريد
ونقطة ه مركزها ونقسمها اربعة اقسام متساويات على نقطة
ا ت ص ح ء ونصل نصفي قطري ت ه ح ه ونخرجهما ونفرز
منهما ه ز ه ح بقدر الصه وتر الربع و ح ل ب ك بقدر ثخن الطاق
اعني ء م وندير على مركز ه قوسي ر ك م ل وندير على نقطة
ح ببعد ح ه قوس ح ط وعلى نقطة ز ببعد ز ت قوس
ت ط ونصل ح ط ز ط ونخرجهما الى نقطتي ع سه بقدر ثخن

الطاق ونديرعلى نقطة ح قوس ل ع وعلى نقطة د قوس ك س
ويخرج عمودي س ه ع ه على خطي ط س ط ع مجموع
قطعات ا ك ك ط ط ه ط ل ل ا وجه الطاق ونتم
سطح ا ف ق ه د المتوازي الاضلاع وجعلنا س ه ع
ه مستقيما لا مستديرا الغرض سفيهم وهذا الوجه يليق حيث
ما نريد وسعة الطاق بين خمسة اذرع الى خمسة عشر
اذرع هكذا

الوجه الثالث هو ان يخرج عن منتصف ا د وسعة الطاق
عمود ه ه ونفرز منه ه ص مثل ا ه ونفرز عن ا ه ه ك

بقدر ثخن الطاق ونديرعلى نقطة ب د قوس د ح ثخن المحيط
وكذا قوس م ك ونصل ب ح ل ونخرجه من جهة ك الى
نقطة ح بقدر ا ص ونديرعلى مركز ح ببعد ح ح قوس ح ا
الى ان انتهت الى عمود ه ط على نقطة ط ونصل ح ط ونخرجه
الى ع بقدر ثخن الطاق ونديره ايضا على مركز ح قوس ك ع
ونخرج من نقطة ع عمود ه ع على ط ع ونتم سطح ه ه ق د المتوازي
الاضلاع القايم الزوايا ليتم صورة نصف الطاق وهكذا
يكون العمل في النصف الاخر وهذا الوجه يليق بالطاق
العظيمة التي يكون وسعتها اكثر من عشرة باعات الوجه
الرابع ان نثلث
ا د وسعة الطاق
على نقطتي ب ز و
نديرعلى نقطة ب
ببعد ب د قوس
د ط وعلى نقطة
ز ببعد ا ز قوس
ا ط ونصل
ب ط ز ط ونخرجها
الى نقطتين ح ح

ـه بقدر ثخن الطاق وكذا اَءَ في الجهتين الى نقطتي حَ لَ و
يدير على بَ ببعد بَ لَ قوس لَ كَ حَ وعلى نقطة زَ ببعد زَ كَ
قوس ءَ كَ وتخرج من نقطتي حَ ـهَ عمودي حَ هَ ـهَ هَ
على طَ كَ حَ طَ يَ مجموع قطعات طَ ءَ طَ هَ طَ لَ الثلث
وجه الطاق هكذا



الوجه الخامس ان يخرج من نقطتي اَ ءَ نهاية وسعة الطاق
عمودي اَ حَ ءَ زَ على اَ ءَ ويجعل كل واحد منهما بقدر اَ ءَ ويجعل
نقطتي حَ زَ مركزين وندير على كل واحد منهما ببعد وتر القائمة
اعني ببعد اَ زَ قوسي اَ طَ ءَ طَ وكذا قوسي بَ حَ ـهَ حَ

١٠٣

بعد اخراج خطي اَ ءَ من الجهتين ببعد واحد فيكون شكل اَ بَ
حَ ـهَ ءَ طَ وجه الطاق هكذا فاذا فرغنا من تعريف الطاق
والازج فنشرع الآن في كيفية مساحته وقد استخرجنا
بعض نسب مقاديره الى وسعة بعضها الى ثخنه ووضعناها
في جدول مع شرح العمل وسنورد كيفية استخراج تلك
المقادير والبيه حولناها الى الرقوم الهندية وضعناها في
الجدول ايضا وهو هذا وذلك المقادير بالرقوم الهندية

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
بالوجه الاول	ا ر لو و	ا له لز لح	٤ الد ر لح	ا لح ء	٤ كد لح مـ
بالوجه الثاني	ا لط ـ لط	ا له نه مـ	٤ له نه لو	ا ه نه مـ	٤ كه ط لح
بالوجه الثالث	ا مه مد ح	ا لو كا مر	٤ لح ر ل	ا و ف لح	٤ كر ـ لد
بالوجه الرابع	ا مه كو نر	ا لد لد بر	٤ لح مح مر	[illegible] ا ه نه لت	٤ لح ما ما

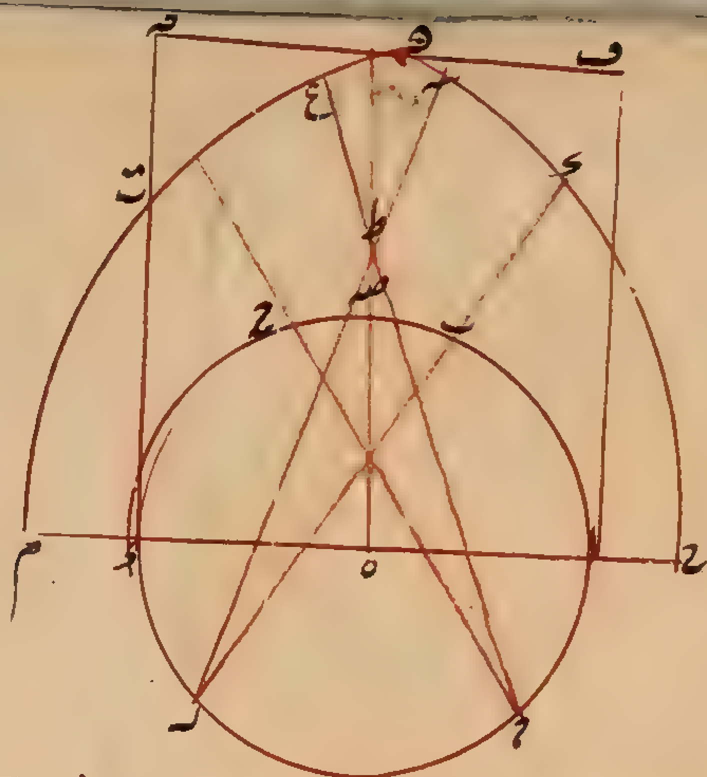
وذلك المقادير بالرقوم الهندية

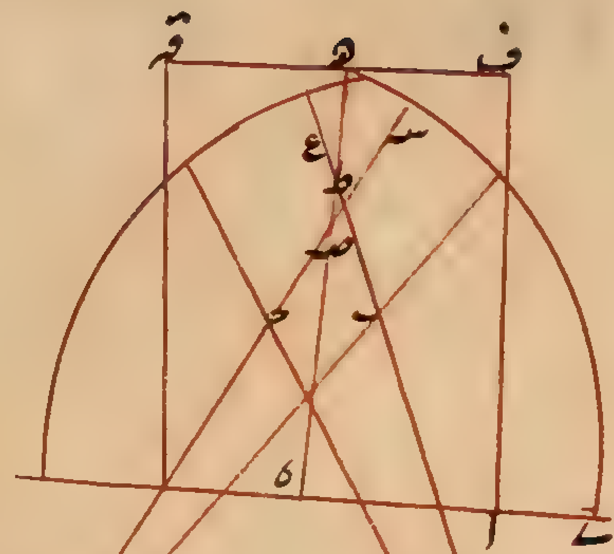
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
بالوجه الاول	١٦٢٤	١٥٩٤	٥٦٩	١٥٣٣	٤٥٨
بالوجه الثاني	١٦٥١	١٥٩.٩	٥٩٨	١٥٩٩	٤١٩
بالوجه الثالث	١٧١٢	١٦٥٦	٦٢٨	١١١٥	٤٥١
بالوجه الرابع	١٧٥٧	١٥٧٦	٦٤٥	١٥٩٩	٤٧٨

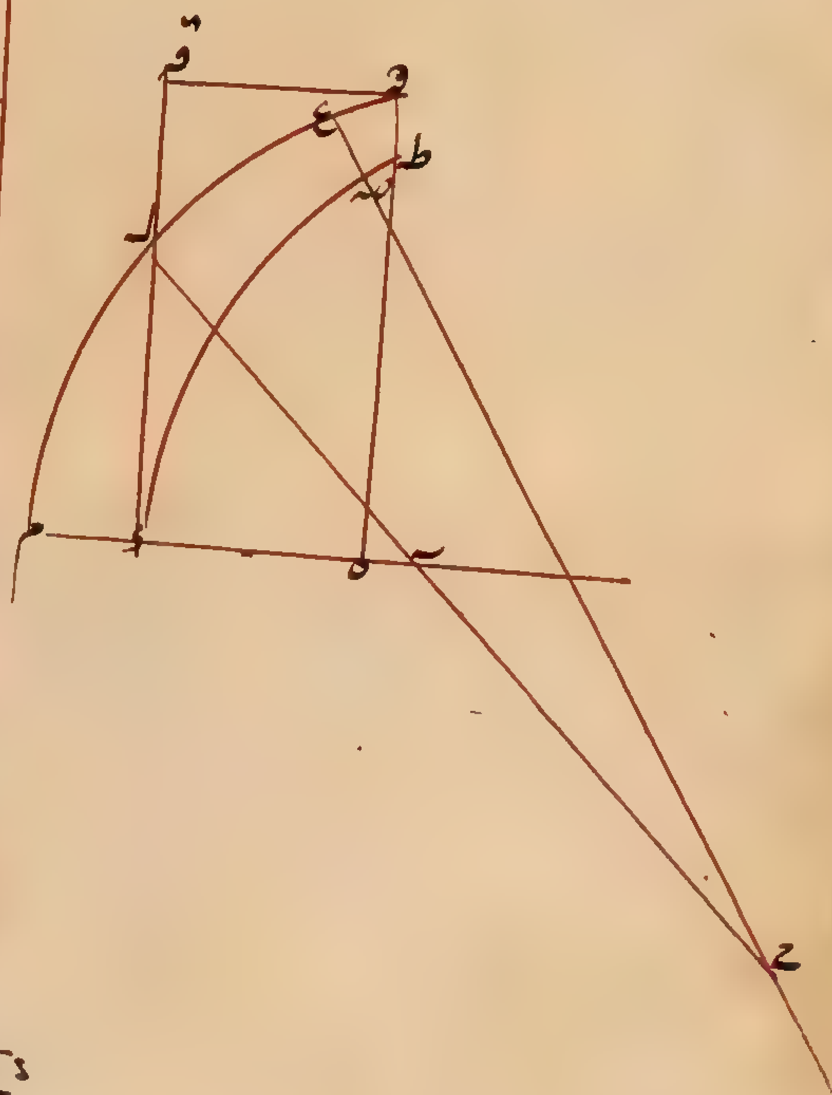
فاذا حصل مساحة وجه الطاق من الجدول الثالث في نضربها في
عرض الطاق يحصل مساحة مجسمه ولما كان اكثره معمولا بوجه
الثاني فبالتقريب انه اذا كانت وسعة الطاق عشرين
يكون مقعر وجهه ثمنه وثلثين وارتفاع محدده الاسفل اثناعشر
واذا كان ثخنه خمسة يكون ثخن محدده خمسة ونصفا ويكون
نصف التفاضل بين المحدب والمقعر بوجهه ثمانية فاذا
زدنا نصف التفاضل على مقعر وجهه وضربنا المجموع في
ثخنه يحصل مساحة وجهه فاذا ضربنا مربع وسعته في الخمسة
دايما وقسمنا الحاصل على اثني عشر حصلت مساحة مجوفه
المدعو باسره واما مساحة ما يدخل من الطاق في الجدار الذي
بني عليه ومساحة كيفية فنضرب نصف قطر مقعر القطعة
الاولى منه وهو نصف وسعته في الوجهين الاولين ونصفها
ونصف ثمنها في الوجه الثالث وثلثها في الوجه الرابع
في نصف قطر محدبها منحطا وهو مجموع ثخنه مع نصف قطر
مقعرها ونقوس الحاصل في الجيب ونأخذ تمامها فهو قوس
من محدب الطاق يدخل في الجدار من احد جانبيه بما به
المحيط ثلثمائة وستون ثم نضرب لنسبة المحيط الى القطر في
مجموع وسعة الطاق وضعف ثخنه في الوجهين الاولين
وبزيادة ثمنها في الرابع فما حصل نضربه في القوس المذكوره

ونقسم

ونقسم الحاصل على ثلثمائة وستين فما خرج فهو مقدار القوسين
المذكورة بمائة وسعة الطاق ممسوحا نضربه في نصف قطر
محدب القطعة الاولى فما حصل نحفظه ثم نأخذ جيب تلك
القوس ونضربه في نصف القطر المذكور منحطا فما حصل نضربه
في نصف قطر مقعر القطعة الاولى فما حصل ننقصه من
المحفوظ فما بقي هو مجموع سطح القطعتين اللتين يدخل
في الجدار ننقصه عن مساحة وجه الطاق فما بقي نزيده
على مساحة مجوفه وننقص المجموع عن مضروب وسعة
الطاق في ارتفاع محدده الاعلى فالباقي هو مساحة
سطح كتفيه في عرض الطاق ليحصل مساحة مجسمه والاولى
في مساحة العمارات ان يمسح الجدران الى منشا الطاق
اولا ثم يمسح الطاق ومجوفه ثم نضرب مجموع وسعة الطاق
وضعف ثخنه في ارتفاع محدده الاعلى وننقص من
الحاصل مجموع مساحة وجه الطاق وسطح مجوفه فما بقي
هو مساحة سطحي كتفيه مع ما وقع فوق قاعدته لئلا نحتاج
الى مساحة ما يدخل في الجدار من الطاق واما ايراد ما
وعدناه في كيفية استخراج مقادير النسب الموضوع
في الجدول فاعدنا الاشكال الثلثة الاولى وفرضنا وسعة
الطاق اثني وضربناه في نسبة المحيط الى القطر حصل ولو بطرح اخذنا







في الوجه الاول	في الوجه الثاني	في الوجه الثالث
[illegible]	[illegible]	[illegible]
وهي مقعر احدى القطعتين الاوليين اعني قوس ا ح د ويكون زاوية		
ح ه ط	ح ه ط	ح سط
قن	قله	قله
جيب		
ل ع	مسكه له	عدكه له

ضربناه في خط		
ه ح	ه ح	ح س ح
وهو		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
وقسمنا الحاصل على خط ح ط نصف قطر القطعة الثانية وهو		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
فخرج من القسمة جيب زاوية ح ط ه		
[illegible]	[illegible]	كولدنط
قوسه وهو زاوية اللوزة		
مدلح لط	كدلح ا	كورند
فبقيت زاوية ط ح د		
رلا كا	ح لا ط	ح مس

وهي مقعر احدى القطعتين الثانيتين بما به المحيط ثمانية وستون ونصف القطر

ان نصف القطر		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
فيكون		
له لو	[illegible]	مطمحا
زدنا على قوس ح د قلع قوس ط ح د		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
وهو على ان وسع الطاق واحد وضعناه في الجدول الاول فاذا ضربنا نصف سعة الطاق فيه يحصل نصف مقعره واذا ضربنا وسعه فيه يحصل جميع مقعره ثم ضربنا سهم الطاق واحد فرد في الحط		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
وهو فضل م ل على ح د تمامه ... سهم الطاق واحد		

ولما كان فضل محيط على محيط آخر على ان الفضل بين نصفي قطريهما
لبعد واحد ونو نط ك ح ونسبته الى ثمانية وستين كنسبة
فضل ع ل على ط ح اذا كان البعد بينهما واحدا الى ... وهي

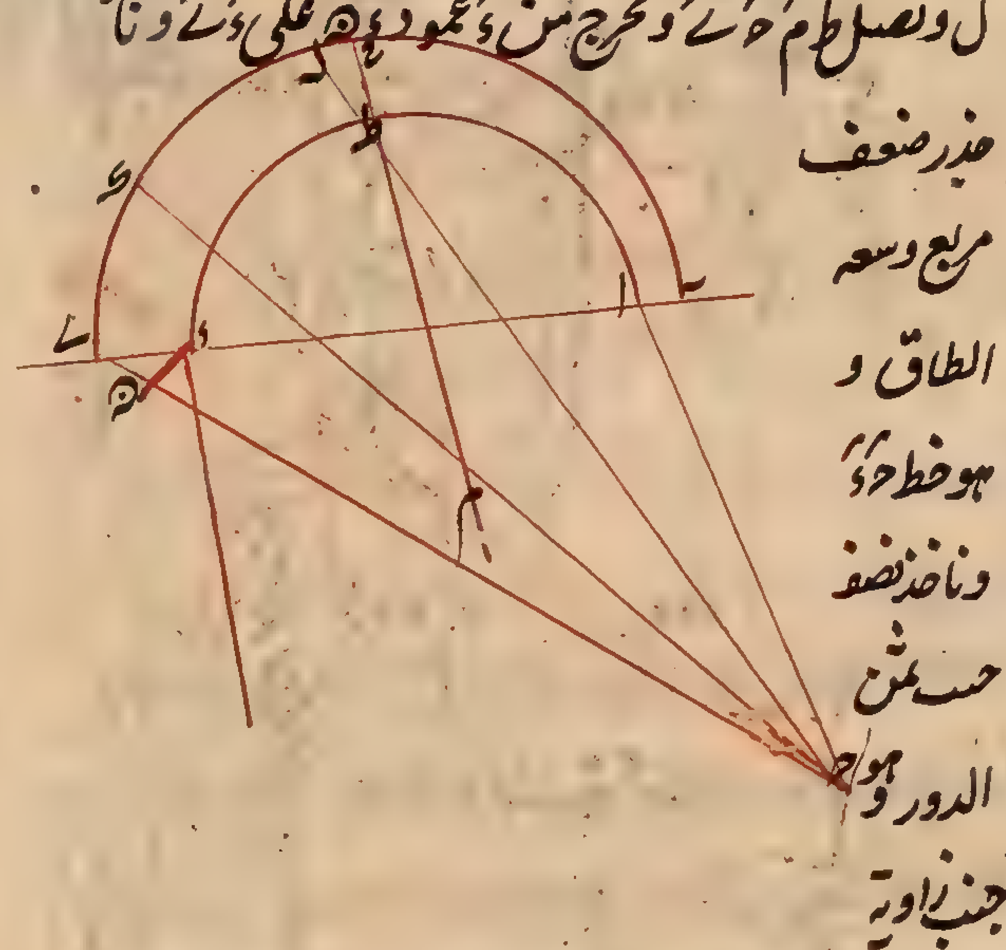
في الوجه الاول	في الوجه الثاني	في الوجه الثالث
مه لا كا	ح لا مط	ح مس
فيكون فضل ع ل على ح ط		
ه ا ح ه	[illegible]	[illegible]
ولما كانت زاوية اللوزة		
مدلح لط	كدلح ا	كورند
فيكون ضلع ع ه		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
جمعناه مع قوس ل ع صار فضل م اه على ط ح		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
فاذا ضربنا سهم الطاق فيه يحصل فضل نصف محدبه على نصف مقعره بل نصف فضل جميع محدبه على مقعره وضعناه في الجدول الثاني		

ثم ضربنا خط ط ه في جيب زاوية ط ح د وهو		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
وقسمنا الحاصل على جيب زاوية ح ه ط او ح ...		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
خرج من القسمة خط		
ه ط	ه ط	سط
الح مه لو	ا ما ه لب	ا ط ه ا
وهو ارتفاع محدب اسفل الطاق في الوجهين الاوليين واما في الثالث فيحصل ...		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
وضعنا في الجدول الثالث ثم قسمنا الواحد على جيب تمام زاوية اللوزة فهو		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
خرج من القسمة كان يحصل محدب الطاق		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
وهو الموضوع في الجدول الرابع		

ثم ضربنا نصف قطر مقعر القطعة الاولى في قوس ح د حصل ضعف مساحة القطاع		
ح ه د	ح ه د	ح د
[illegible]	[illegible]	[illegible]
ثم ضربنا نصف قطر القطعة الثانية في ط ح الزهر		
له لو لو	ا ما ندخ	مطمحا
حصل ضعف مساحة قطاع ط ح د		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
ثم ضربنا العمود الخارج من نقطة ح من مثلث ح ط د على خط ط ه خارج المثلث وهو		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
في قاعدة المثلث وهو		
الح مه لو	ا ما ه لب	ا ط ه ا

حصل ضعف مساحة المثلث		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
نقصناه من ضعف مساحة قطاع ط ح د من ضعف مساحة		
ط ه ح	ط ه ح	ط ه ح
له د ند	لح لط كو	لح لا مر
فزدناه على ضعف قطاع		
ه ه د	ه ه د	د د
حصلت مساحة مجوف الطاق		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
فاذا جعلنا مربع وسعة الطاق واحدا يكون ملك المساحة		
كدلح ب	كه ط د	كرسل

وهو العدد الموضوع فی الجدول الخامس فاذا فرغت استخراج
تلک النسب فی الوجوه الثلثة فلا یخفی علیک الوجه الرابع
لسهولته اذا نصف قطر قوسی مقعره بقدر ثلثی وسعته ونصف
مقعره بقدر قوسین یکون جیب تمامها من القطر واما مساحة
الطاق بالوجه الخامس فیکفی فیها ان یضرب مربع وسعته
فی ثالث الثوا او فی ثالث الاعشار لیحصل مساحة سطح تجویفه
نضربها فی عرض الطاق وینقص الحاصل مع ما تحته من
التجویف عن مساحة الجدار لان وقوعه علی الاغلاق
لا یحتاج الی مساحة مجسمه وان ارادها واحد فعلیه ان
یعود شکله ونصل حد ونخرجه الی ج وکذا اط ونخرجه الی
ل ونصل طم ه ر ونخرج من د عمود ده علی د ر ونأخذ
جذر ضعف
مربع وسعة
الطاق و
هو خط حد
ونأخذ نصف
جیب ثمن
الدور وهو ح
جیب زاویة



حطم ینقص قوسه عن ثمن الدور بقیت زاویة طحم ثم
ثم نضرب حد فی نسبة المحیط الی القطر ونضرب الحاصل
فی زاویة طحد وناخذ ثلث الحاصل وهو مقدار طد
بما به اد ممسوح ثم یرید اک ثخن الطاق علی حد لیحصل
دک نصف قطر محدب الطاق ونضرب دک فی
نسبة المحیط الی القطر ونضرب الحاصل فی مقدار زاویة
طحد وناخذ ثلث الحاصل فهو فضل قوس کل
علی طد بما به اد ممسوح برید نصفه علی طد لیحصل نصف
مجموع طد کل نضربه فی دک یحصل مساحة قطعة حلقة
طدکل ثم نقسم اح بل اد وسعة الطاق علی حی
اعنی حک منحطا فاخرج نقوشه فی الجیب ثم
نضعف مربع اک ثخن الطاق ونزید جذره علی وسعة
ونقسم المجموع علی حک منحطا فاخرج نقوشه فی الجیب
وناخذ التفاضل بین القوسین فهو قوس یک
بما به المحیط ثلثمائة وستین اعنی زاویة یحک فیحصل
مقدارها بما به اد واحد بقیاس ما مر ونضرب حد
فی نصفها لیحصل مساحة قطاع کحر ثم نضرب
جیب زاویة رحک فی خط حد منحطا لیحصل عمود
دم نضربه فی خط حر لیحصل مساحة مثلث دحی

تنقصه عن قطاع ک ح ی یعنی سطح ک ی ی وعلی ذلک
القیاس یحصل سطح ه ط ل و یجمعهما مع قطعة حلقة ط ل ک
ی لیحصل سطح ط ح ی ی نصف وجه الطاق نضرب ضعفه
فی عرض الطاق یحصل مساحة مجسم الطاق ولان محدب
هذا الطاق لایکون متناسبا تتزاید ثخنه ما اوردناه
فی الجدول و لذلک جعلت الضلعین العالیین من اللوزه
فی الوجوه المتقدمه خطین مستقیمین لیکون متناسبا
فیها وهذا ما وعدناه واما مساحة سطح الداخل والخارج
من الطاق غیر المنحنیین فنضرب عرض الطاق فی
مقعر وجهه یحصل مساحة سطحه الباطن وفی محدبه یحصل
مساحة سطحه الظاهر وما اطنبنا فی مقاصد هذا الفصل
لان الاحتیاج به کثیر ولم تذکره المتقدمون علی ما ینبغی

الفصل الثانی

فی مساحة القبه وهی اما علی
هیئة نصف کرة مجوفة واما علی هیئة قطعة کرة مجوفة واما
علی هیئة مخروط مضلع واما علی هیئة یحصل من توهم
ادارة وجه الطاق ای طاق من الطبقات المذکورة
علی خط ارتفاعه اعنی خطا وصل بین محدده ومنتصف ما بین
قاعدتیه اما مساحة النوعین الاولین فقد ذکرنا کیفیة
مساحة الکرة وقطعتها واما مساحة النوع الثالث فقد ذکر

فرم

فی مساحة المخروط واما مساحة النوع الثالث الاخیر فمساحة
سطحه بجعل قطبه مرکزا وندیر علی سطحه محیطات دوایر کثیرة
بحیث لا یعتد التفاوت بین الخطوط المنحنیه الواقعة
بین کل اثنین منها وبین المستقیمة التی کاوتار تلک المنحنیه
واظن ان یکتفی سبعة او ثمانیة من تلک المحیطات
ثم نمسح من راس القبه الی محیط کان اقرب الیه ونضربه
فی نصف ذلک المحیط ثم نمسح کل واحد من المحیطات و
نمسح نصف مجموع کل منها متجاورین فی ما بینهما ونجمع
حواصل الضروب لیکون مساحة سطح القبة واما مساحة
مجسمه فیفرض ما بین راس القبه وسطح الدایرة القریبة
به من الدوایر المرسومة علیها مخروطا تاما وما بین کل دایرتین
من تلک الدوایر مخروطا ناقصا ونمسحها کما ذکرنا ونجمعها
ثم نمسح مخروطات الهواء الخالیة اعنی مجوف القبة وننقصها
منها فما بقی فهو مساحة مجسم القبة وقد عملنا لها فی القبة
التی عملت بسمرقند کرسم مقعر الطاق بالوجه الرابع واستخرجنا
نسبة المساحة الی مربع قطر القاعدة لیسهل منها العمل
وطریقه ان نضرب مربع قطر مقعر قاعدة القبه فی
امولثانیة او فی [illegible] علی ان اول مراتبه ثالث الاعشار
یحصل مساحة سطح مقعر القبه ولو نضربه مربع قطر محدب القاعدة

فيه ليحصل مساحة سطح مقعر القبة ولو نضربه مربع قطر محدب
القاعدة فيه ليحصل مساحة سطح محدبها لانهما غير متوازيين
ولو نضرب كل واحد من مكعب قطر مقعر قاعدتها ومكعب
قطر محدبها في ه لح لد ثانيه او في ع ه ٣ على ان اول مرتبة
ثالث الاعشار ونأخذ التفاضل بين الحاصلين فهو
مساحة القبة المجوفة **الفصل الثالث** في مساحة المقرنس
وهو مسقف كدرج ذات اضلاع وسطح كل ضلع منه يتقاطع
مع ما يجاوره على زاوية اما قايمة او نصف قايمة او مجموع
قايمة ونصف او غيرها وهما قايمين في الوهم على سطح
موازٍ للافق ومبني على فوقهما سطح مستو غير موازٍ للافق
او سطحين مستويين او منحنيين هما مسقفهما ويتّق لهما
مع مسقفهما بيت واحد ويتّق للثبوت المجاورة التي
قواعدها على سطح واحد موازٍ للافق طبقة واحدة ويقال
لمقدار قاعدة اعظم الاضلاع مقياس المقرنس وما
شاهدناه فاربعة انواع مقرنس الساذج الذي عدها
البنّاؤن ببر ومنبر والمطين والقوس والشرازي
اما الساذج فهو ما يكون سطوح اضلاع بيوته معينات
وشبيهات بالمعين ومستطيلات لا غير وسطوح
اعلاها اعني سقوفها مربعات ومعينات ولوزجات

والنصف

والنصف مربعات ومعينات وذوات الرجلين وهي
تمام اللوز وقليل وجود الخاجات ويكون اضلاع المربعات
والمعينات والضلعان الاطولان من اللوزجات
وذوات الرجلين وساقا نصف المعين والمربع
والضلعان الاقصران الجودانجات كلها متساوية و
مساوية للمقياس ولا يكون الجودانجات الا على الطبقة
العليا **وطريق مساحته** ان نمسحه اولا بمقياسه ثم ان
اردنا نحولها الى مقياس آخر كذراع او غيره وذلك
ان نعد اضلاع كل طبقة كم يكون مبنيا على ضلع مربع
او ضلع لبساوية او ضلع مربع عليه وكم على احد الضلعين
الاقصرين للوزة او تمامها اي ذات الرجلين او
هو عليه وكم على قاعدة نصف المعين او هو عليه ونأخذ
لكل ما هو على ضلع المربع او المعين واحدا وما هو على
احد الضلعين الاقصرين للوزة وتمامها ه كد يا ح
رابعة او ٢١٤٤ ٢١٤ ساديس الاعشار وما هو على قاعدة
نصف المعين ه يه نه نط يه رابعة او ٣٨٧ ه ح و ٧
سادس الاعشار ونجمعها ونضرب المجموع في سمك تلك
الطبقة اي سمك الاضلاع وهو في اكثر الاحوال بقدر
المقياس ليحصل مساحة تلك الطبقة اي جذر انها

لمقياس المقرنس ثم ناخذ لمربع وقع على السقف واحد
او للمعين ه مب كه لج كز رابعه او ٧٠٧١٠٧ سادس الاعشار
وللوزه ه كد نا كح رابعه او ٤٢١٤٢١٤٤ سادس
الاعشار ولنصف المعين ه كا يه د لب رابعه او ٣٥٥٣ ٢٥
سادس الاعشار ولتمام اللوزه ه ر لد كد لو رابعه او
٢٤٢٥٩٣ سادس الاعشار ولنصف المربع نصفها
ونجمع الجميع فالمجموع مساحة سطوح نصف تلك الطبقة لمقياس
ذلك المقرنس ثم نجمع مساحة جميع الطبقات يحصل
مساحة سطح المقرنس ولو مسح السطح الذي عليه المقرنس
يحصل مساحة جميع سقف المقرنس ثم ان اردنا ان
نحولها الى الذرعان نقسمها على مربع ثاني ذراع واحد
من امثال المقياس واجزاءه فما خرج فهو المطلوب واما
المقرنس المطين فقد شاهدناه في عمارات قديمة باصفهان
واكثره على نهاه المقرنس الساذج الا ان ارتفاعات
طبقاته غير متساوية وربما وقعت طبقتان ثلثة فيه
سقوف لا اضلاع لها ومساحته على قياس مساحة الساذج
واما مقرنس القوس فهي كمقرنس ساذج جعل سقوف
ثبوته منحنية ويتخلل بين سقفي كل ثبتين متجاورين سطح
منحني على هيئات مثلث او مثلثين يكونا معا كالذي

رجلين وربما وقع في بعض سقوفه مثلثات منحنيات
مثل المثلث المذكور عليه او لوزجات او جودانجات
منحنية ويكون اضلاع البيوت مربعات او مستطيلات
لا غير وقواعد تلك السطوح اما بقدر مقياس ذلك
المقرنس او بقدر نصف قطر مربعه او بقدر فصل قطر
على ضلعه او بقدر ضلع مثمن يكون قطره الاطول مساويا
للمقياس ولا يزيد على هذه الاربعه وطريق مساحته
ان نعد الاضلاع كم يكون مبنيا على قواعد متساوية للمقياس
وكم على نصف قطر مربعه وكم على فصل قطره على ضلعه
وكم على ضلع المثمن الذي يكون نصف قطره الاطول
مساويا للمقياس وناخذ لكل واحد من الاولى واحدا
وللثاني ه مب كه له د رابعه او ٧٠٧١٠٧
سادس الاعشار وللثالث د كد نا كح رابعه او
٤١٢١٤١٤ سادس الاعشار وللرابع ه مه
نه مط نه رابعه او ٧٦٥٣٦٧ سادس
الاعشار ونجمعها ونضرب والمجموع في احد لد نه ما
رابعه او في واحد ٧٢٦٥٤٥ سادس الاعشار
لتحصيل مساحة سطوح جميع البيوت بمقياس
المقرنس وقد سميا هذا العدد بالتعديل ثم نعد كم مثلثات

منحنيات او ذوات رجلين منحنيه يحتل بين السقوف
باحد لكل مثلث ٥ لدالح نه رابعه او ٩ ٢١٢٩ ٥٦٧
سادس الاعشار ولكل ذى رجلين الصغير ٥ ولرٍ نو
رابعه او ٨ ٢٣ ٥ ١ ٦ سادس الاعشار ولكل ذى
الرجلين الكبير ا ٥ نه ٥ نط رابعه او واحد او ٣٧٣
١٤ سادس الاعشار وان وقع فى اعاليه جودا
نجات نضرب ما فى قطره الاطول من امثال المقاييس
فى نصف قطره الاقصر ونضرب الحاصل فى عددها كم
كانت ثم نجمع سطوح البيوت والمثلثات وذوات
الرجلين واللوزجات التى ما يحيل بين سقوف البيوت
والجودانجات لتحصيل مساحة سطح المقرنس و ا ما
المقرنس الشيرازى فهو كمقرنس الا ان مقادير قواعد
اضلاع بيوت القوس لا تزيد على اربعة مقادير التى
سبق ذكرها وللشيرازى لا يحصى مقاديرها وقد وقع سقوفها
غير السقوف المنحنية للبيوت والمثلثات وذوات
الرجلين المتخللة بينها مثلثات ومربعات ومخمسات
ومسدسات وذوات شرفات وغيرها مسطحة ومنحنية
وربما وقع فيه ضلع ليس له سقف فى ذلك الطبقة
رسم عليه محراب وطريق مساحته ان يعمل مسطره بقدر

ولكل لوزه منحنية ٥ لح اكا ٥ رابعه او ٥٥
٣٤٣ سادس الاعشار

مقياسه

مقياسه ونجزئه باجزاء الصغار والاولى ان نجزيه بستين
ان حسبنا بالرقوم الهندية ونمسح به قواعد اضلاع جميع
البيوت لجميع الطبقات سوى ما ليس لها سقف
ونضربه فى التعديل وهو الحطده ما رابعه او فى ٥٤٥
١٧٢٦ سادس الاعشار فما حصل فهو مساحة جميع سطوح
البيوت ثم نمسح كل واحد من الاعمدة الخارجة من زوايا
الخارجة لذوات الرجلين على عمد ضلعيها الاطول ونجمعها
ونضرب المجموع فى ٥ ٥ نه ـ كر رابعه او فى ٥٢٩٥ ٧٦
سادس الاعشار لتحصيل مساحة جميع ذوات الرجلين
ثم نمسح جميع السطوح الواقعة فيه غير سطوح البيوت و
ذوات الرجلين كالمثلثات والمربعات والمخمسات
والمسدسات والاضلاع التى لا سقف لها وغيرها
بذلك المسطره على ما ذكرنا كيفية مساحتها ونجمعها مع
مساحة سطوح البيوت وذوات الرجلين لتحصيل
مساحة سطح ذلك المقرنس بالمقاييس تذنيب
اعلم البناؤن يرسمون مستطيلا يكون عرضه مقياس
المقرنس وطوله ضعف العرض كمستطيل ا ب ج د ويخرجون
من احدى زواياه كزاويه ا مثلا خط ا ه يحيط
مع ا ب بزاويه هى مثلث قائمة ويقيمون ا ه خمسة

ويأخذون من نقطة ه ر بقدر القسمين منها و ه ح

ايضا مثل ه د ويديرون على كل واحد من نقطتي ر ح

ببعد ر ح قوسين يتقاطعان داخل المستطيل على

نقطة ط ويديرون على نقطة ط قوس ر ح فهي لا محالة

لا يكون سدس المحيط

ويخرجون خطا ا ح على

الاستقامة مقدار ا سر

الى نقطتي ل ك ويخطون

ل ك موازيا لـ ه ح و

ك ل موازيا لـ ا ح

ثم يعملون من الجص

الواحا كثيرة يجب

ينطبق كل واحد منها

على سطح ح ا ر ح د ك

ح على ان ر ح قوس ويجعلون كل اثنين منها محيطا

بمثلث واحد بحيث يكون ضلع ح ح منه مثلثا فاخرجنا سطوحا

مقادير ا ر ح ح ح على ان ا ب واحد

موحدنا مستقيم آ ر ٤ ما لد ط ما وقوس ر ح ٤ ه ه نه

وخط ح ح ٤ ه نـ لح محمجموع ا ر ح ح ـ كط لح مح ط ومجموع

ا ر ح لا ه ، ه نصفه ٤ مه نه ـ كر

ومجموع ح ح ونصف ا ح ٤ لط مه ما وذلك ما سمينا

التعديل واستعملناه في المساحة وربما قصروا رجل اللوح

اعني من خط ح ح او طولوه وذلك واذا وضعوه

خلف الطاق ويحتاجون الى ذلك ليتضح عليه نفي مساحة

امثاله ينبغي ان ينقص عن التعديل او يزيد عليه ما نقص

او زيد في رجل اللوح مما بقي او حصل ليستعمله مكان التعديل

وقد وضعنا المقادير المستعملة في هذا الفصل في جدول

ليضبط وهو هذا

	برقوم الجمل		برقوم الهند		
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
اذا كان المقياس واحدا تكون [illegible] ضلع الاقصر من اللوزة	٤ كد نا	ز ح	٢١٤	٤١٤	٥
قطر المعين [illegible]	٤ مه نه	نط مه	٣٦٧	٧٦٥	
نصف قطر [illegible]	٤ مـ كه	له ى	١٥٧	٧٥٧	
نصف قطر مربع [illegible] ... نصف مساحة المعين	٤ كا ب	مر لب	٥٥٣	٣٥٣	
مساحة تمام اللوزة	٤ ىر له	كد نو	٥٩٣	٢٩٢	٥
[illegible]	ا مح لح	مه ما	٥٤٥	٧٢٦	١
[illegible]	٤ مد نه	ـ	٢٩٥	٧٦٥	٥
مساحة مثلث [illegible] القوس	٤ لد ا	لح نه	١٢٦	٥٦٧	٥
مساحة [illegible]	٤ لو لر	ز نو	٣٢٨	٦١٠	٥
مساحة [illegible]	ا ه نب	ه نط	٧٣٧	٥١٤	١
مساحة [illegible] اللوزة [illegible]	٤ لح ا	كا ح	٧٥٩	٦٣٣	٥

المقالة الخامسة في استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة
والخطائين وغيرهما من القواعد الحسابية وهي مشتملة
على اربعة ابواب الباب الاول في الجبر والمقابلة
وهي مشتملة على عشرة فصول الفصل الاول في التعريفات
وذكر الاصطلاحات علم الجبر والمقابلة هو علم يقانون
يعرف منه كثير من المجهولات العددية من معلوماتها
المخصوصة بوجه مخصوص وتلك المعلومات اما ان يكون
معلومة باعيانها كالاعداد او معلومة بالاعتبارات
المخصوصة كجذر كذا وضلع كذا او نسبة كذا وغيرها
من المعارف الحسابية والهندسية على ما يعرف عن كلام
السايل فلا بد عن تسمية المجهول بشي او دينار او درهم
او نصيب او سهم او غيرها والمعهود في الاكثر ان يسميه
شيئا واذا ضرب المجهول اي المسمى بالشي في نفسه
يقال للحاصل مال لان الشي ههنا بمثابة الجذر وفي
المال كعب وفي الكعب مال مال وقس عليه سايره
كما ذكرنا في الباب الخامس من المقالة الاولى ونسمي
هذه المراتب بالمراتب المجهولات والاجناس المجهولات
لان ضلعها الاول هو الشي المجهول فاذا سئل مسئلة
يفرض المجهول منها شيئا ومربع المجهول مالا ويعمل عليه ما

فهم

فهم عن كلام السايل وسوقه لشروط على ما يقتضي الحساب
الى ان يعرف مقدار امنها باعتبارين يقال لهما المتعادلان
مثلا نريد عددا يكون مجموع ضعفه ونصفه ثلثين
يفرض ذلك العدد شيئا فيكون مجموع ضعفه ونصفه شيئين
ونصفها تعادل ثلثين وهو مقدار واحد عرفنا انه ثلثين
وعرفنا انها شيئان ونصف مثال آخر نطلب عددا
يكون جذره مثل ثلثه يفرض جذره شيئا فيكون ذلك
العدد مالا وثلثه ثلث المال هو يعادل شيئا فمقدار
واحد اعرف تارة انه اشي وتارة انه ثلث مال واذا انتهى
العمل الى التعادل يقال له المسئلة الجبرية وان كان في
احد المتعادلين او في كليهما شيئا نطرح المستثنى برأسه
جبر يبقى المستثنى منه وحده اي يصير تاما ثم نزيد مثل
المستثنى المطروح على الآخر وتعادل بين الباقي والمجموع
فهو معنى الجبر مثلا مال الا شيئين يعادل خمسة عشر وبعد
الجبر يصير مال معادلا لخمسة عشر وشيئين واذا كان جنس
واحد موجود في كل من المتعادلين نسقط المشترك من كل
منهما ونعادل بين الباقيين مثلا شي وعشرة يعادل
اربعين نسقط العشرة من كل واحد من المتعادلين
على شيئا معادل لثلثين وهذا معنى المقابلة واذا كان

المال فی احد المتعادلین اکثر من واحد نزده الی الواحد
وان کان اقل نکمله وماحد سایر الاجناس التی معه فیها
علی تلک النسبة بان نقسم عدد کل جنس علی عدد الاموال
لیخرج من المال مال واحد ولسایره علی تلک النسبة مثلا
خمسة اموال وعشرة اشیا معادل ثلثین قسمنا کلا من
الخمسة والعشرة والثلثین علی الخمسة خرج مال واحد واثنان
شیئان معادل الستة یسمی هذا العمل الرد وان کان نصف
مال وخمسة اشیا یعادل السبعة قسمنا کل واحد من النصف
والخمسة والسبعة علی النصف خرج مال واحد وعشرة
اشیاء معادل الاربعة عشر وهذا یسمی عمل التکمیل الفصل الثانی
فی جمیع الاجناس ای العدد والشیء والمال و
الکعب وغیرها وقد یسمی الجنس الذی استثنی منه الزاید
والذی استثنی الناقص فیضع الاجناس الزایدة
للمزید فی جدول والناقصة فی جدول آخر فی جنبه ونضع
للمزید علیه محاذیا له الزایدة للزیادة والناقصة للناقصة
ثم نجمع الاجناس الزایدة من المزید مع الاجناس
الزایدة من المزید علیه ونجمع الاجناس الناقصة من
المزید علیه بان نجمع عدد کل جنسین متماثلین ونجمع
المختلفة بواو العطف ونضعهما فی تحتهما بعد ان نخط

مبینهما

مبینهما خطا وان وضع اجناس المزید والمزید علیه بحیث
یکون کل جنس محاذیا لجنسه ان کان والا فیوضع مفردا
ویضع فی الجداول الخالیة صفرا لکان اولی ثم یطرح من
المستثنی والمستثنی منه ما هو مشترک فیهما فما بقی من المستثنی
والمستثنی منه فهو المط مثاله اردنا ان نجمع خمسة
اموال ومائة عدد الا عشرة اشیا وکعبا مع کعب
وثلثة اموال وستة اشیاء الا جزء مال وخمسة اعداد
وضعناهما هکذا

	الاجناس الزایدة				الاجناس الناقصة			
المزید	٥	خمسة اموال		ومائة عدد	٥	٥	الا عشرة اشیا	وکعبا
المزید علیه	کعب ومال	وثلثة اموال	وستة اشیا	٥	الا جزء مال	وخمسة اعداد	٥	٥
مجموعهما	کعب واحد	وثمانیة اموال	وستة اشیا	ومائة عدد	الا جزء مال	وخمسة اعداد	وعشرة اشیا	وکعبا واحدا
المجموع بعد طرح المشترک	٥	ثمانیة اموال	٥	وخمسة وتسعون عددا	الا جزء مال	٥	واربعة اشیا	٥

وکان المجموع ثمانیة اموال وخمسة وتسعون عددا الا
جزء مال واربعة اشیا الفصل الثالث فی التفریق
فان لم یکن فی المنقوص والمنقوص منه استثنا یضع
اجناس المنقوص منه فی جدول وللمنقوص تحته او فوقه
والاولی ان یضع کل جنس تحت جنسه ثم ینظر الی کل

جنس من المنقوص بل يوجد في المنقوص منه ذلك الجنس اولا
فان وجد وكانا متساوي العدد يطرحهما بان يخط تحت
كل واحد منهما خطا وان كانا مختلفي العدد يطرح الاقل مطلقا
ومن الاكثر مثل الاقل ونضع الباقي تحته بعد الخط الفاصل
ثم يستثني ما بقي في جدول المنقوص مما بقي في جدول المنقوص
منه بالكلية مثاله اردنا ان ننقص خمسة اموال وستة
اشياء وعشرون عددا من كعب وستة اموال ومائة
وجزء شيء عملنا هكذا

المنقوص	٥	خمسة اموال	وستة اشياء	وعشرون عددا	٥
المنقوص منه	وكعب	وستة اموال مال واحد	٥	ومائة عدد ثمانون عددا	وجزء شيء

فبقي كعب ومال وثمانون عددا وجزء شيء الا ستة اشياء
وان كان في المنقوص منه استثناء فقط نضع اجناس
المستثنى في ازاء المستثنى منه في جدول بحيث يكون
المستثنى والمستثنى منه في صف واحد ونضع اجناس
المنقوص تحته او فوقه ونعمل كما سبق فما بقي في صف
المنقوص نزيده على المستثنى من المنقوص منه ونستثني
المجموع من الاجناس المستثنى منه من المنقوص منه

مثاله

مثاله اردنا ان ننقص مالا وشيئين وخمسة اعداد من كعبين
وثلثة اشياء واثنين وجزء مال الا مالا وضعناهما هكذا

المنقوص	٥	مال	وشيئان	وخمسة اعداد ثلثة اعداد	٥	٥
المنقوص منه	كعبان	٥	وثلثة اشياء شيء واحد	واثنان	وجزء مال	الا مالا

فبقي في صف المنقوص مال وثلثة اعداد وفي صف المنقوص منه
كعبان وشيء وجزء مال الا مالا زدنا ما بقي في صف المنقوص
على المستثنى للمنقوص منه وهي مال بلغ مالان وثلثة اعداد
استثنيناها من الاجناس الزايدة الباقية في صف المنقوص
منه معا استثناء فيجمع الاجناس الناقصة للمنقوص مع
الاجناس الزايدة للمنقوص منه تسحر المنقوص ويزيد
في المنقوص منه بقدر المنقوص ثم ينقص الاجناس
الزايدة للمنقوص من الاجناس الزايدة الحاصلة والناقصة
للمنقوص منه بمثل ما مر الفصل الرابع في ضرب هذه
الاجناس بعضها في بعض والمطلوب فيه معرفة كمية الحاصل
وجنسه اما الاول فكما سبق واما الثاني فقد ذكرنا
في الباب الخامس من المقالة الاولى ان لهذه الاجناس سلسلتين

فصار كعبان وشيء وجزء مال الا ما [illegible] عدد وهو الفضل [illegible] المنقوص
والمنقوص منه

فی طرفی الصعود والنزول وابتدائها من الواحد وجمیعها
متناسبة علی الولاء وعدد منزلة الواحد صفر وللشیء او
جزء الشیء واحد وللمال او جزء المال اثنان وللکعب او جزء الکعب
ثلثة ولمال المال وجزء مال المال اربعة وهکذا بالغا ما بلغ
وههنا یکون العدد فی حکم الواحد ولو کان اکثر منه
او اقل لان العدد کم کان هو کمیة جنس الواحد کما ان
خمسة اشیاء هی کمیة الاشیاء فاذا ضربنا جنسا من
هذه الاجناس فی جنس آخر یکون الحاصل من جنس
یکون عدد منزلته بقدر مجموع عددی منزلة المضروبین ان
کانا فی طرف واحد من سلسلتی الصعود والنزول والا فبقدر
فضل احدهما علی الآخر وهی فی طرف المجموع او الفضل
وقد اوردنا جدولا فیه یعرف جنسیة حواصل ضروب هذه الاجناس
بعضها فی بعض ویعرف منه جنسیة خارج قسمة بعضها علی البعض
وهو هذا

المضروب فیه

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
مال الکعب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مال مال	کعب	مال	شئ	واحد	مال الکعب
مال مال	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مال مال	کعب	مال	شئ	واحد	جزء شئ	مال مال
الکعب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مال مال	کعب	مال	شئ	واحد	جزء شئ	جزء مال	الکعب
المال	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مال مال	کعب	مال	شئ	واحد	[illegible]	[illegible]	جزء کعب	المال
الشیء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	کعب	مال	شئ	واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	الشیء
الواحد	[illegible]	مال مال	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	الواحد
جزء الشیء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	جزء الشیء
جزء المال	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	جزء المال
جزء الکعب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	جزء الکعب
جزء مال المال	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	جزء مال المال
جزء مال الکعب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	جزء مال الکعب
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

المقسوم علیه

وان کان

وان کان احد المضروبین جنسا واحدا والآخر اکثر منه
یضرب کمیته ای عدده فی کمیة کل واحد من اجناس المضروب
فیه فیکون کل واحد من الحواصل کمیة جنس الحاصل وهو
ما یقع فی ملتقاء المضروبین فی الجدول ویحصل بما ذکرنا
وان کان کل واحد من المضروبین اکثر من جنس واحد رسم
ذا اربعة اضلاع ونقسمها فی الطول بعدة اجناس احد
المضروبین بخطوط وفی العرض بعدة اجناس الآخر لیقسم
الشکل بمربعات ویکتب احد المضروبین علی اعلی الشکل
کل جنس منه محاذیا بجدول والآخر علی یمین الشکل والاولی ان
یقدم اعظم المنازل ثم اعظم الباقیة الی ان یتم او بالعکس
ثم یضرب کل واحد من اجناس المضروب فی کل واحد
من اجناس المضروب فیه ویعرف جنسیة الحاصل و
کمیته ویکتبهما فی ملتقاء المضروبین الی ان یتم ثم یجمع کمیة
کل ما کان متجانسا ویجمعها مع سایر المختلفة بالعطف مثاله
اردنا ان نضرب شیئین وخمسة اموال فی شیئین وخمسة
اموال عملنا هکذا فالحاصل اربعة اموال وعشرون کعبا
وخمسة وعشرون مال مال مثال آخر فالحاصل خمسة عشر شیئا
وستة وعشرون مالا وثلثة وعشرون کعبا وستة اموال
اموال وان کان مع احد المضروبین مع کلیهما استثناء

يفرز بين مربعات الاجناس الزايدة والناقصة
في الشبكة بخطه مثناه ثم
يجمع حواصل ضروب
الاجناس الزايدة في
الزايدة والناقصة في
الناقصة معا على حدة

	شيئان	وخمسة اموال
شيئان	اربعة اموال	عشرة كعاب
وخمسة اموال	عشرة كعاب	خمسة وعشرون مال مال

	ثلثة اعداد	واربعة اشياء	وثلثة اموال
خمسة اشياء	خمسة عشر شيئا	عشرون مالا	خمسة عشر كعبا
ومالان	ستة اموال	ثمانية كعاب	ستة اموال ال

ويجمع حواصل ضروب الاجناس الزايدة في الناقصة
ويستثنيها من الاول الا ان حاصل ضرب الزايد ثم في الناقص
وبالعكس ناقص ثم نطرح ما كان مشتركا في المستثنى والمستثنى
فيه مثال ضرب ما فيه استثناء فحصل كعب كعب

في الزايد زايد وحاصل
ضرب الناقص في الناقص
ايضا زايد فحصل المطلوب صح

		زايده	زايد	زايد	ناقصه	ناقصه
		خمسة اعداد	وشيئان	وكعب	الا مالا	وجزء شيء
زايد	مالان	عشرة اموال	اربعة كعاب	مال كعب	مال مال	شيئان
زايد	وكعب	خمسة كعاب	زايد مال مال	كعب كعب	مال كعب	ناقصه مال
ناقص	الا اربعة	عشرون عددا	اربعة اشياء	اربعة كعاب	اربعة اموال	اربعة اجزاء شيء
ناقص	وشيئا	ناقصه خمسة اشياء	مالان	مال مال	زايد كعب	واحد

ومالا

ومالا كعب ومالا مال وعشرة كعاب واربعة عشر مالا وواحد
فاربعة اجزاء شيء الا مال كعب وثلثة اموال ثم احد عشر شيئا
اعشرون ~~عددا وبعد اسقاط ما كان مشتركا~~ حصل كعب كعب
ومال كعب وستة كعاب واحد عشر مالا واربعة اجزاء
شيء الا مال مال واحد عشر شيئا وتسعة عشر عددا وهو المط
وقد اورد بعض اصحاب هذا الفن كيفية ضرب ما فيه
قسمة كضرب شيء مقسوم على شيء في شيء مثلا ضرب مائة مقسوم
على خمسة ثم هو عشرون في ستين ولا يخفى ما فيها كما ترى

مال واربعة كعاب وثلثة اموال
وخمسة عشر شيئا وعشرون عددا
وبعد اسقاط المشترك صح

فيستوي اعني ضرب خارج قسمة المائة
على خمسة صح

الفصل الخامس في قسمة هذه الاجناس بعضها على بعض

اذا اردنا ان نقسم جنسا واحدا على جنس واحد نقسم
كمية جنس المقسوم على كمية جنس المقسوم عليه فما خرج
فهو عدد جنس خارج القسمة الذي يكون عدد منزلته بقدر
الفضل بين عددي منزلة المقسومين ان كانا في طرف
واحد او بقدر مجموعهما ان اختلفا وهو من طرف الصعود
ان كانت مرتبة المقسوم فوق مرتبة المرتبة المقسوم
عليه والا من طرف النزول وهو الذي وقع في ملتقاء المقسومين
في جدول الذي سبق ويحصل جنسيه خارج القسمة من ذلك
الجدول ايضا بطريق آخر وهو ان يطلب المقسوم
في طول جدول يكون على رأسه جنس المقسوم عليه في الجنس

الذى وقع بازاء المقسوم على الحاشية فهو المط **مثاله**
قسمنا ثمنية اشياء على ستة كعاب خرج نصف جزء بال
مثال آخر قسمنا عشرة كعاب على مالين خرجت خمسة اشياء
وان اردنا ان نقسم اجناسا كثيرة على جنس واحد فنقسم
كل جنس من المقسوم على المقسوم عليه ونجمع بين الحواصل
بواو العطف وان كان فى المقسوم استثناء نقسم
المستثنى منه اولا عليه فما خرج يستثنى منه خارج قسمة
المستثنى على المقسوم عليه وان اردنا ان نقسم جنسا
واحدا او اكثر على جنسين او اكثر فان امكن ان نجد ما
اذا ضرب فى المقسوم عليه ساوى المقسوم فهو المط والا فمتعذر
الفصل السادس فى استخراج جذر هذه الاجناس وضلع الاول
من ساير المضلعات اذا اردنا جذر جنس واحد ننظر ان
كان عدد منزلته زوجا كالمال ومال المال وكعب الكعب
ومال كعب الكعب ناخذ جذر عدد الجنس ونصف عدد منزلته
فالجذر الحاصل من الجنس المسمى لذلك النصف هو المط
مثلا جذر تسعة اموال ثلثة اشياء وجذر اربعة
اموال كعب كعب مالا مال وان كان عدد منزلة ذلك الجنس
فردا فلا جذر له فى الاجناس وان كان فى نفس الامر
مجذورا الكنه فى حكم ما لا جذر له فى الاجناس وان كان فى

نفس

نفس الامر مجذورا الكنه فى حكم ما لا جذر له وكذا لم يوجد جذر
جنسين او اربعة اجناس اما لثلثة اجناس فان وجد لكل
واحد من جنس الاعلى والادنى فى الرتبة جذر يا لعدد والجنس
معا والجنس الاوسط يكون مساويا لحاصل ضرب احد الجذرين
فى ضعف الآخر فيكون مجموع الجذرين جذر تلك الاجناس
كاربعة اموال وعشرين كعبا وخمسة وعشرين مالا مال يكون
جذره شيئين وخمسة اموال وامتحانه وتيسر تصوره يحصل
من هذه الشبكة واما لخمسة اجناس فان وجد لجنس الاعلى
والادنى جذر بالعدد والجنس معا وكذا وجد لجنس الاوسط بعد حذف حاصل

شيئان وخمسة اموال		
شيئان	اربعة اموال	عشرة كعاب
وخمسة اموال	عشرة كعاب	خمسة وعشرون مال مال

فالحاصل اربعة اموال وعشرون كعبا وخمسة وعشرون مال مال

ضرب احد جذرى الطرفين فى ضعف جذر الآخر منه عدد
ويكون الجنس الواقع بين الادنى والاوسط مساويا لحاصل
ضرب جذر الادنى فى ضعف جذر باقى الاوسط بعد حذف
ما ذكر والواقع بين الاوسط والاعلى مساويا لحاصل ضرب جذر
الاعلى فى ضعف جذر باقى الاوسط بعد حذف ما ذكر فيكون
مجموع الجذور الثلثة جذر مجموع تلك الاجناس الخمسة ويسهل

شيئان وخمسة اموال واربعة كعاب			
شيئان	اربعة اموال	عشرة كعاب	ثمانية اموال
وخمسة اموال	عشرة كعاب	خمسة وعشرون مال مال	عشرون مال كعب
واربعة كعاب	ثمانية اموال مال	عشرون مال كعب	ستة عشر كعب كعب

فالحاصل اربعة اموال وعشرون كعبا وخمسة وعشرون

	اثنان من عدد	وثلثة اشيا	وخمسة كعاب
اثنان من العدد	اربعة اعداد	ستة اشيا	عشرة كعاب
وثلثة اشيا	ستة اشيا	تسعة اموال	١٥ مال مال
وخمسة كعاب	عشرة كعاب	١٥ مال مال	٢٥ مال مال كعب كعب

واما خمسة اجناس فليتصور من هذه الشبكة

	شيان	وخمسة اموال	واربعة كعاب	وثلثة اموال مال
شيان	اموال ٤	كعاب ١٠	اموال مال ٨	اموال كعب ٦
وخمسة اموال	كعاب ١٠	مال مال ٢٥	مال كعب ٢٠	كعب كعب ١٥
واربعة كعاب	مال مال ٨	مال كعب ٢٠	كعب كعب ١٦	مال مال كعب ١٢
وثلثة اموال مال	مال كعب ٦	كعب كعب ١٥	مال مال كعب ١٢	مال كعب كعب ٩

اموال ٤	كعب ٢٠	مال مال ١٤	مال كعب ٥٢	كعب كعب ٤٦	مال مال كعب ٢٤	مال كعب كعب ٩
جذره شيان		جذر بعض خمسة اموال		جذر بعض اربعة كعاب		جذره ثلثة اموال مال

واما ثمانية اجناس فليتصور من هذه الشبكة

	اثنان من عدد	وخمسة اموال	وثلثة كعاب	واربعة اموال مال
اثنان من عدد	اعداد ٤	اموال ١٠	كعاب ٦	اموال مال ٨
خمسة اموال	اموال ١٠	مال مال ٢٥	مال كعب ١٥	كعب كعب ٢٠
ثلثة كعاب	كعاب ٦	مال كعب ١٥	كعب كعب ٩	مال مال كعب ١٢
اربعة اموال مال	اموال مال ٨	كعب كعب ٢٠	مال مال كعب ١٢	مال كعب كعب ١٦

مجتمع

اعداد ٤	مال ٢٠	كعب ١٢	مال مال ٢١	مال كعب ٣٠	كعب كعب ٤٦	٢٤	مال كعب كعب ١٦
جذره اثنان			جذر بعض خمسة اموال		جذر بعض ثلثة كعاب	مال مال كعب	جذره اربعة اموال مال

١٢ و ٩ و ٣٠ ٣٠ اموال كعب مال مال

بتصوره من هذه الشبكة فحصل اربعة اموال وعشرون كعبا واحد واربعون مال المال واربعون مال كعب وستة وعشر كعب كعب واما الستة اجناس فان وجد لكل واحد من الاعلى والادنى واحد الوسطى جذر بالعدد والجنس معا ويكون الاوسط الآخر مسا ويا لحاصل ضرب احد جذري الطرفين فى ضعف جذر الآخر وكل واحد من الجنسين الباقيين يكون مساويا لحاصل ضرب جذر احد الاقربين اليه فى ضعف جذر الآخر المجذور فمجموع المجذور الثلثة جذر المجموع تلك الاجناس الستة ويسهل تصوره من هذه الشبكة وان لم يجد بتلك الشرايط فلا يوجد جذره فى الاجناس و

اما الضلع الاول من ساير المضلعات فان كان ذلك المضلع جنسا واحدا ويوجد لعدد منزلة ذلك الجنس كسر سمى بعدد منزلة ذلك المضلع فنأخذ جنسا يكون عدد منزلته بقدر ذلك الكسر

مثاله اردنا ضلع اول مال المال الكعب مكررا اربع مرات وعدد منزلة هذا الجنس اثنا عشر وعدد منزلة الضلع اعني مال المال ربعه وسميتها الربع وربع اثني عشر ثلثة وهي عدد منزلة الكعب وهو ضلع مال المال الكعب مكررا اربع مرات وان لم يوجد لعدد منزلته كسر سمى لعدد منزلة الضلع المط فلا يوجد ضلعه الاول اما ان كان الجنس اكثر من واحد فلان الاحتياج

بقليل والمباحث فيه كثير فايراده يليق بغير هذا الكتاب

الفصل السابع فى ذكر الجبرية فاذا انتهى العمل الى التعادل لا يخلو من ان يكون جنس واحد او اكثر معادلا لجنس واحد او اكثر ولان الاجناس غير متناهية فيكون المسايل ايضا غير متناهية و فى كل نوع مسايل غير متناهية كما يعادل جنس واحد جنسا واحدا او جنسين او ثلثة او اربعة الى ما لا نهاية له او يعادل جنسان او ثلثة او اربعة هكذا الى ما لا نهاية له جنسين او ثلثة او اربعة هكذا الى ما لا نهاية له ولم يبين المتقدمون كيفية استخراج المجهول اذا كانت المعادلة من غير العدد والشئ والمال من الاجناس الاخرى الا ما يشير اليه فينحصر علمهم فى ست مسايل وهى اما ان يعادل جنس واحد من الثلثة جنسا واحدا منها يسمى بالمفردات وهى ثلث مسايل الاولى عدد معادل للاشياء والثانية اشياء معادلة للاموال الثالثة عدد معادل للاموال واما ان يكون جنس واحد من الاجناس الثلثة معادلا للجنسين الباقيين يسمى بالمقترنات وهى ايضا ثلثة مسايل الاولى عدد يعادل اشياء واموالا الثانية اشياء يعادل عددا واموالا الثالثة اموال يعادل عددا واشياء وان كان التعادل بين اجناس المسايل الست المذكورة اعني يكون المعادلة بين جنسين

المسايل صح

بل يكون انواعا غير متناهية صح

اى يكون المناسبة بينهما كالمناسبة بين اجناس صح

متواليين او ثلثة اجناس متوالية فاذا ابدلت باجناس
المسايل الست المذكورة كل بنظيره لصارت ايضا من الستة
المذكورة واما اذا كان التعادل بين اربعة اجناس متوالية
كعدد وشيء ومال وكعب اي يعادل بعض من هذه الاربعة
بعضا آخر منها كما يعادل جنس واحد منها جنسا آخر منها
او جنسين او ثلثة او يعادل جنسان منها جنسين آخرين
فهي منحصرة في خمس وعشرين مسئلة ويكون ستة منها
ما سبق ويبقى تسع عشر مسئلة وقد اورد شارح النهاية ان
الامام شرف الدين المسعودي استخرج تسع عشرة مسئلة
غير الست المشهورة وبين كيفية استخراج المجهول منها فيكون
ان يكون هي هي وان كانت الاجناس المتعادلة
بعضها مع بعض خمسة اعني من العدد الى مال المال
فينحصر في خمس وتسعين مسئلة ويكون خمس وعشرون
منها ما سبق ذكرها تبقى سبعون ولم يبين المتقدمون
كيفية استخراج المجهول منها فضلا عما جاوز الاجناس
من الخمسة وقد استنبطنا كيفية استخراج المجهول في المسايل
السبعين التي لم يتعرضها احد من المتقدمين والمتاخرين
وكذا في التسع عشرة التي قيل استخرجها الامام شرف الدين
المسعودي وليت شعري اهذا البسط مما استخرجه او هو

اوكانا

اوكانا متوافقين اولا واليضا استنبطنا مسايل كثيرة
غيرها كما كان احد المتعادلين جنسا واحدا والآخر جنسا
او جنسين او ثلثة ولو كانا متباعدين في الرتبة ولكثرة
الاعمال والمباحث فيها لا يليق بهذا المختصر وسنوردها
في كتاب مفرد ان شاء الله تعالى ونورد في هذه الكتاب
منها ما كان منها اسهل عملا الفصل الثامن في كيفية استخراج
المجهول في المسايل الست المشهورة المذكورة اما الاولى من المفردات
فهي عدد يعادل اشياء فنقسم العدد على عدد الاشياء
فما خرج فهو مقدار الشيء المجهول اعني المجهول الذي فرض
شيئا كعشرة اعداد يعادل شيئين قسمنا العشرة على
الاثنين خرجت خمسة فالشيء المجهول خمسة اما المسئلة الثانية
منها فهي اشياء يعادل اموالا يقسم عدد الاشياء على
عدد الاموال فما خرج فهو مقدار الشيء المجهول وهذا العمل
مثل عمل الرد والتكميل يحصل منه كمية مال واحد من الاشياء
بل كمية شيء واحد من العدد مثاله عشرون شيئا يعادل
خمسة اموال قسمنا العشرين على الخمسة خرجت اربعة
فهي مقدار الشيء المجهول واما المسئلة الثالثة منها فهي عدد يعادل
اموالا نقسم العدد على عدد الاموال فما خرج فهو المال
فما خرج فهو المال المجهول نأخذ جذره فهو الشيء المجهول

والاموال وبعد الرد والتكميل يصير مال يعادل عددا والاشياء

وهذا ايضا كعمل الرد والتكميل يحصل منه كمية مال واحد من
العدد **مثاله** عشرون عددا يعادل خمسة اموال قسمنا العشرين
على عدد الاموال هو خمسة خرجت من القسمة اربعة
وهي مقدار المال المجهول اخذنا جذرها فكان اثنان
وهما مقدار الشيء المجهول **واما المسئلة الاولى من المقترنات**
فهي عدد يعادل اشياء ومال واحد نربع نصف عدد
الاشياء ونزيده على العدد وناخذ جذر المجموع وننقص
منه نصف عدد الاشياء فما بقي فهو مقدار الشيء المجهول
مثاله احد وعشرون عددا يعادل اربعة اشياء
مالا واحدا حصلنا مربع نصف عدد الاشياء فكان
اربعة زدناها على العدد بلغت خمسة وعشرون اخذنا
جذره فكان خمسة نقصنا منها نصف عدد الاشياء
وهو اثنان بقيت ثلثة وهي الشيء المجهول وضعنا
هذا العمل في الجدول ليسهل فهمه وضبطه وهو هذا

واما المسئلة الثانية من المقترنات

كان عدد الاشياء	فيكون نصفه	مربعه	وكان العدد	مجموع العدد ومربع نصف عدد الاشياء	اخذنا جذره	نقصنا منه نصف عدد الاشياء بقي
٤	٢	٤	٢١	٢٥	٥	٢

فهي اشياء معادله لعدد واموال وبعد الرد والتكميل

يصير

يصير الى اشياء معادله لعدد ومال واحد نربع نصف عدد الاشياء
وننقص منه العدد وما بقي ناخذ جذره ونزيده على نصف
عدد الاشياء وننقصه منه ايهما اردنا فما بلغ فهو الشيء المجهول
وان كان العدد اكثر من مربع نصف عدد الاشياء فالمسئلة
مستحيلة وان كان مساويا له فنصف عدد الاشياء هو
الشيء المجهول **مثاله** عشرة اشياء يعادل مالا واحدا و
عشرين عددا حصلنا مربع نصف عدد الاشياء فكان
خمسة وعشرين نقصنا منه العدد وهو احد وعشرون بقيت
اربعة اخذنا جذرها فكان اثنان زدناهما على نصف عدد
الاشياء تارة وبلغ سبعة فهي الشيء المجهول ونقصناهما
منه تارة بقيت ثلثة وهي ايضا الشيء المجهول ياخذ ايهما
اردنا يصح المطلوب من كل منهما ووضعنا هذا العمل في الجدول هكذا

كان عدد الاشياء	فيكون نصفه	مربعه	وكان العدد	نقصنا العدد من مربع نصف عدد الاشياء بقي	جذره اثنان	زدنا الجذر على نصف عدد الاشياء كان	نقصناه من نصف عدد الاشياء كان الشيء المجهول
١٥	٥	٢٥	٢١	٤	٢	٧	٣

والمسئلة الثالثة من المقترنات فهي اموال معادلة لاشياء
وعدد وبعد الرد والتكميل يصير الى مال واحد معادل لاشياء
وعدد نربع نصف عدد الاشياء ونزيده على العدد وناخذ

جذر المجموع ونزيده على نصف عدد الاشيا فما بلغ فهو الشي
المجهول مثاله مال واحد يعادل ستة اشياء واربعين
عددا حصلنا مربع نصف عدد الاشياء فكان تسعة زدناها
على العدد وهو اربعون بلغت تسعة واربعين اخذنا
جذره فكان سبعة زدناها على نصف عدد الاشياء
وهو ثلثة بلغت عشرة وهي الشي المجهول وضعناه
هذا العمل في الجدول

كان عدد الاشياء	فيكون نصفه	مربعه	وكان العدد	مجموع العدد ومربع النصف	جذر المجموع	مجموع الجذر والنصف وهو الشي المجهول
٦	٣	٩	٤٥	٤٩	٧	١٥

الفصل التاسع في كيفية استخراج المجهول اذا انتهى العمل الى التعادل
بين اجناس يكون المناسبة بينهما كالمناسبة بين اجناس
المسايل الست المذكورة ونأخذ بمثل عدد ما كان عدد
منزلته اقل عددا وبمثل عدد ما يليه اشيا ثم بمثل عدد ما
يليه ان كان اموالا لينتهي بمسئلة من المسايل الست المذكورة
فيخرج منه المجهول كما ذكرنا مثلا اذا كانت ستة كعاب
تعادل ثمانية اموال مال ومال كعب نأخذ بدل ستة كعاب

ستة اعداد وبدل ثمانية اموال مال ثمانية اشياء وبدل مال
كعب مالا فيكون ستة اعداد معادلة لثمانية اشياء
ومال وهو المسئلة الاولى من المقترنات الفصل العاشر
فيما وعدنا ايراده من المسايل التي استنبطناها اذا انتهى
العمل الى معادلة جنس واحد جنسا واحدا ولو كانا متباينين عددين
فيكون مسايل هذا النوع غير متناهية ولم يذكرها المتقدمون
وانا استنبطت قاعدة يخرج منها جميعا وهي ان نقسم
عدد ما كان عدد منزلته اقل على عدد ما كان عدد منزلته
اكثر فما خرج نحفظه ونأخذ التفاضل بين عددي منزلتي
الجنسين المتعادلين ونأخذ الضلع الاول من المحفوظ
على انه من مضلع يكون عدد منزلته بقدر التفاضل بين
عددي منزلتي الجنسين المتعادلين فهو الشي المجهول
مثاله اربعة وستون مالا تعادل اربعة كعاب كعب قسمنا
عدد الاموال وهو اربعة وستون على عدد كعاب الكعب
وهو اربعة خرجت من القسمة ستة عشر اخذنا ضلعه الاول
على انه مال مال لان التفاضل بين عدد منزلة مال المال وعدد
منزلة كعب الكعب اربعة وهي عدد منزلة مال المال فكان
اثنان وهما الشي المجهول مثاله اربعون عددا يعادل
خمسة كعاب قسمنا الاربعون على الخمسة فخرجت ثمانية

اخذنا كعبها لان التفاضل بين منزلتي العدد والكعب ثلثة
وهي عدد بمنزلة الكعب **مثال آخر** اذا كان مالان
وثلثة واربعون عددا تعادل الثلثة اموال مال قسمنا
العدد على عدد مال المال خرج احد وثمانون اخذنا ضلعه
الاول على انه مال مال فكان ثلثة وهي الشيء المجهول هذا
ما وعدنا ايراده في هذا الكتاب وهو شامل للمفردات
الثلثة وسنورد ساير ما استنبطناه في هذا الباب
في كتاب مفرد واما امثلة استخراج المجهولات بالجبر
والمقابلة فسنوردها في الباب الرابع ان شاء الله تعم

الباب الثاني في استخراج المجهول بطريق الخطأين

وهو يصح اذا سئل عن مجهول عمل عليه كذا وكذا فصار عددا
معينا مثل اي نصف او ضوعف او زيد عليه او نقص
منه نصفه او ضعفه او ضرب في عدد معلوم غير مجهول
وان ادى في المسئلة ضرب مجهول آخر او قسمه مجهول
على مجهول آخر او احتيج الى استخراج جذر او كعب
او مثلهما لا يصح به وهو ان يفرض المجهول اي عدد شئنا
ونعمل عليه ما فهمنا عن كلام السايل حتى يحصل حاصل
فان وافق العدد المعلوم فهو المطلوب والا ناخذ
التفاضل بين ما حصل من عملنا والعدد المعلوم وهو

المسمى

المسمى بالخطاء الاول ثم يفرض المجهول عددا آخر ونعمل عليه
كما عملنا حتى يحصل حاصل ثان فان وافق المعلوم فهو
المط والا فناخذ التفاضل بينه وبين المعلوم وهو المسمى
بالخطاء الثاني ثم نستخرج من هذين الخطائين صوابا بان
نضرب المفروض الاول في الخطاء الثاني وكذا المفروض
الثاني في الخطاء الاول فان كان الخطاآن زايدين
معا على المعلوم او ناقصين منه معا نقسم التفاضل
بين حاصل الضربين على التفاضل من الخطائين فما
خرج فهو المجهول المط وان كانا مختلفين في الزيادة
والنقصان نقسم مجموع الحاصلين على مجموع الخطائين
فما خرج فهو المط **مثال** اردنا عددا اذا ضرب في
ثلثة ونزيد على الحاصل عشرة ثم ضوعف المجموع وزيد عليه
عشرة صار تسعين فرضناه خمسة ضربناها في الثلثة
حصلت خمسة عشر زدنا عليها العشرة بلغت خمسة
وعشرين ضعفناها صارت خمسين زدنا عليه عشرة
بلغ ستين وهو ناقص من التسعين المعلوم بثلثين
وهو الخطاء الاول ثم نفرضه سبعة وعملنا عليها ما سبق
حصل الخطاء الثاني ثمانية عشر وهو ناقص ايضا ضربنا
المفروض الاول وهو خمسة في الخطاء الثاني وهو ثمانية

عشر حصل تسعون ثم ضربنا المفروض الثانى وهو سبعة فى
الخطاء الاول وهو ثمانون حصل مائتان وعشرة ولما كان
الخطاءان ناقصين معا اخذنا التفاضل بين الحاصلين
فكان مائة وعشرين قسمناها على التفاضل بين الخطائين
وهو اثنا عشر خرجت عشرة فهى العدد المطلوب الباب
الثالث فى ايراد بعض القواعد الحسابية الذى يكون
الاحتياج به فى استخراج المجهولات كثيرا وهو خمسون
قاعدة القاعدة الاولى اذا اردنا ان نضرب جذر عدد
فى جذر عدد آخر او جذر جنس فى جذر جنس آخر ولم
يعرف ذلك الجذر لتعذر او لاستحالة فنضرب احد ذينك
العددين او الجنسين فى الآخر ونأخذ جذر الحاصل فهو
المط مثاله اردنا ان نضرب جذر تسعة فى جذر خمسة
وعشرين ضربنا التسعة فى الخمسة والعشرين حصل مائتان
وخمسة وعشرون اخذنا جذره فكان خمسة عشر فهو المط
وكذا يكون جذر تسعة اموال فى جذر خمسة وعشرين
مال مال خمسة عشر كعبا مثال آخر اردنا ضرب جذر اثنين
فى جذر ثمانية ضربنا الاثنين فى الثمانية حصلت ستة عشر
اخذنا جذره فكان اربعة وهو المط وكذا يكون ضرب جذر
كعبين فى جذر ثمانية اموال كعب ضربنا احد المجذورين

فى الآخر

فى الآخر حصلت ستة عشر مال كعب كعب اخذنا جذره فكان
اربعة اموال مال وكذا الحكم فى ضرب ضلع اول كل مضلع فى
ضلع اول ذلك المضلع ايضا لجنسين متفقين او مختلفين ككعب
جنس فى كعب جنس آخر او ذلك الجنس او ضلع مال مال جنس
فى ضلع مال مال جنس آخر او ذلك الجنس مثاله اردنا ان
نضرب كعب ثلثة اعداد فى كعب تسعة كعاب ضربنا ثلثة اعداد
فى تسعة كعاب حصلت سبعة وعشرون كعبا اخذنا كعبه وكان
ثلثة اشياء وهو المط مثاله ان اردنا ان نضرب ضلع
اول مضلع من جنس فى ضلع اول مضلع من ذلك الجنس
او من جنس آخر على ان الضلعين يكونان مختلفين كجذر
مثلا فى كعب او جذر فى ضلع مال مال فنرتقى احد الجنسين او
كلهما بان نضرب احد الجنسين فى نفسه ثم فى الحاصل ثم فى
الحاصل الاول والثانى وكذا نعمل الى الآخر الى ان يصير مضلعين
متفقين فنضرب احدهما فى الآخر ونأخذ ضلع اول
الحاصل على انه ذلك المضلع المتفق فهو المط مثاله
اردنا ان نضرب جذر تسعة فى كعب ثمانية ضربنا التسعة
فى نفسه حصل احد وثمانون فيكون الجذر المذكور ضلع مال ماله
ثم ضربنا التسعة فيه حصل سبعمائة وتسعة وعشرون فيكون
الجذر المذكور كعب كعبه ثم ضربنا الثمانية المذكورة فى نفسها

ضلع

حصلت اربعة وستون فيكون الكعب المذكور كعب كعبه فاذا بلغ
كل واحد منهما الى مضلع واحد وهو كعب كعب ضربنا احدهما
فی الآخر اعنی اربعة وستين فی سبعمائة وتسعة وعشرين
حصل ٤٦٦٥٦ احدنا ضلع اوله على انه كعب كعب فكانت
ستة وهی المط واذا اردنا ان نضرب جذر تسعة اموال
مال فی كعب ثمانية من العدد ضربنا تسعة اموال مال فی نفسه
حصل احد وثمانون مال كعب كعب فيكون الجذر المذكور
ضلعه الاول على انه مال مال ولو ان ذلك الجنس مال كعب كعب
ثم ضربنا تسعة اموال المال المذكور فی الحاصل حصل سبعمائة
وتسعة وعشرون كعب كعب كعب فيكون الجذر المذكور
ضلعه الاول على انه كعب كعب ولو ان ذلك الجنس كعب
مكرر اربع مرات ثم ضربنا الثمانية المذكورة من العدد فی
نفسها حصلت اربعة وستون عددا فيكون الكعب المذكور
ضلعه الاول على انه كعب كعب فضربناه فی كعب كعب تسعة
اموال المال المذكور وهو سبعمائة وتسعة وعشرون كعبا
مكرر اربع مرات حصل ٤٦٦٥٦ كعبا مكرر اربع مرات احدنا
ضلعه الاول على انه كعب كعب كانت ستة اموال وهو المط
وكذا يكون الحكم فی القسمة اعنی اذا اردنا ان نقسم جذر
عدد او جنس على جذر عدد او جنس آخر نقسم مجذور المقسوم

على

على مجذور المقسوم عليه ونأخذ جذر خارج القسمة فهو المط القاعدة
الثانية اذا اردنا ان نستخرج جذر اجناس المجهولات
باليقين لا على الطريق الذی مر فان الجذر هناك كان
مجهولا الكمية فالطريق فيه ان نطلب مجذور الما اذا قوبل
بالجنس المط جذره او بالاجناس المط جذرها انتهى العمل
الى معادلة جنس بجنس آخر يليه كعدد لشیء او شیء لمال او مال
لكعب او جزء مال لجزء شیء لم نقسم عدد الجنس الادنى على
عدد الجنس الاعلى فما يخرج فهو مقدار شیء واحد بحسب منه
مقدار الاجناس المط جذرها بان نأخذ للمال واحد مربع
مقدار ذلك الشیء ای مربع خارج القسمة وللمكعب واحد
مكعبه وللمال مال مال مال له وعليه القياس ثم نضرب عدد كل جنس
من الاجناس المطلوب جذرها فی مقدار ذلك الجنس ونجمع
الحواصل ونزيد العدد عليه ان كان مع الاجناس المطلوب
جذرها ونأخذ جذر المجموع فهو المط مثاله اردنا جذر
ثلثة كعاب قابلناه بمجذور ثلثة اشياء وهو تسعة اموال
ليكون المقابلة على الشرط المذكور فقسمنا عدد الجنس الادنى
وهو التسعة على عدد الجنس الاعلى وهو الثلثة خرجت
من القسمة ثلثة وهی مقدار شیء واحد يكون ماله تسعة وكعبه
سبعة وعشرين وثلثة كعابه احدا وثمانين اخذنا جذره

فكان تسعه وهي جذره ثلثة كعاب مثال آخر اردنا جذر ستة
اشياء وستة اموال قابلناه بمجذور ثلثة اشياء وهي تسعة
اموال وبعد حذف ستة الاموال المشتركة صارت
ستة اشياء معادله لثلثة اموال قسمنا الستة على الثلثة
خرج من القسمة اثنان وهو مقدار شي واحد من الاجناس
المطلوب جذرها اعني ستة اشياء وستة اموال فاخذنا
ستة امثال الاثنين لستة الاشياء حصل اثنى عشر وستة
امثال مربع الاثنين لستة الاموال حصلت اربعة و
عشرون مجموعها ستة وثلثون وهو مقدار ستة الاشياء
وستة الاموال على ان شيا واحدا اثنان اخذنا جذره
فكان ستة وهي جذر ستة الاشياء وستة الاموال
مثال آخر اردنا جذر ستة عشر عددا وعشرين شيا
وثلثة اموال قابلناه بمجذور اربعة اعداد وشيئين
وهو ستة عشر عددا وستة عشر شيا واربعة اموال
وبعد حذف المشتركة وهي ستة عشر عددا وثلثة اموال
آل الى معادله اربعة اشيا لمال واحد قسمنا الاربعة
على الواحد خرجت من القسمة اربعة وهي مقدار شي واحد
فيكون عشرون امثاله ثمانين وثلثة امواله ثمانية واربعين
وهما مع ستة عشر عدد ا مائة واربعة واربعون عددا

وهو

وهو مقدار ستة عشر عددا وعشرون شيا وثلثة اموال
الذي اردنا جذره فاخذنا جذره فكان اثنى عشر وهو الجذر
المط على ان شيا واحدا اربعة ولا يجب ان يكون في ذلك جلد ص
الاجناس ما حصل فقط لا غير بل يمكن ان يوجد لها جذور
غير متناهية مثلا لو قابلنا الاجناس المذكورة وهي
ستة عشر عددا وعشرون شيا وثلثة اموال بمجذور شيئين
الا اربعة اعداد وهو اربعة اموال وستة عشر عددا الا
ستة عشر شيا وبعد الجبر والمقابلة صارت ستة وثلثون
شيا معادلا لمال واحد قسمنا عدد الاشياء على عدد
الاموال خرجت من القسمة ستة وثلثون بعينه لان المقسوم
عليه واحد وهو مقدار شي واحد فيكون عشرون شيا
سبعمائة وعشرين ويكون ثلثة اموال ٣٨٨٨ وهما مع ستة
عشر يكون ٤٦٢٤ اخذنا جذره فكان ثمانية وستون
وهو جذر الاجناس المذكورة وعلى ان شيا واحدا
ستة وثلثون واعلم ان استخراج الجذر بهذا الطريق
يحتاج الى الاستقراء ولكن استخراجه ايضا بالطلب
عدد الاستقراء اذا فرضناه مقدار شي واحد وحينا
به مقدار الاجناس المط جذرها كان مجذورا وربما كان
هذا الطريق في بعض المواد اسهل من الاول القاعدة الثانية

اذا اردنا ان نجمع الاعداد المتوالية من الواحد الى اى
عدد شئنا بالنظم الطبيعى نزيد الواحد على العدد الاخير
ونضرب المجموع فى نصف العدد الاخير ويضرب العدد
الاخير فى نصف ذلك المجموع مثاله اردنا ان نجمع من
الواحد الى العشرة نزدنا الواحد على العشرة بلغ احد عشر
ضربنا فى نصف العشرة حصلت خمسة وخمسون وان اردنا
ان نجمع من غير الواحد الى اى عدد شئنا نجمع الطرفين
اعنى اقل تلك الاعداد واكثرها ونضرب المجموع فى نصف
عدد تلك الاعداد مثاله اردنا ان نجمع من ثلثة الى
عشرة جمعناهما بلغت ثلثة عشر ضربنا فى نصف عدد تلك
الاعداد وهو اربعة حصل اثنان وخمسون وهو المط
القاعدة الرابعة اذا اردنا جمع الافراد المتوالية دون الازواج
نزيد على الفرد الاخير واحدا ويضرب نصف المجموع وهو
عدد تلك الافراد فى نفسه يحصل المط مثاله اردنا ان
نجمع الافراد المتوالية فى الواحد الى التسعة زدنا عليها
واحدا بلغت عشرة حصلنا مربع نصفها كان خمسة و
عشرين وهو المط القاعدة الخامسة اذا اردنا جمع الازواج
المتوالية دون الافراد نضرب نصف الزوج الاخير
وهو عدد تلك الازواج فيما يليه اى فيما يزيد عليه

بواحد يحصل المط مثاله اردنا ان نجمع الازواج المتوالية
من الاثنين الى العشرة ضربنا الخمسة فى ستة حصل ثلثون
فهو المراد القاعدة السادسة اذا اردنا جمع ازواج الافراد المتوالية
نضرب عددها فى نفسه ونضعف الحاصل فهو المط مثاله
اردنا ان نجمع عشرة اعداد وهى ازواج الافراد متوالية
على ان اولها اثنان فربعنا العشرة صارت مائة ضعفناها
صارت مائتين وهو المط ومن لم يعد الاثنين من
ازواج الافراد وجعل زوج الفرد الاول ستة فيزيد
على عددها واحدا ويعمل ما ذكرنا ثم ننقص من الحاصل
اثنين يبقى مطلوبه واما جمع ازواج الازواج سنذكره
فى القاعدة التاسعة القاعدة السابعة اذا اردنا جمع الاعداد
المتزايدة من الواحد وغيره بتفاضلات متساوية
وهذه القاعدة مما استنبطناه ننقص من عددها واحدا
ابدا فما بقى نضربه فى مقدار ما تتزايد به ونزيد على
الحاصل العدد الاقل من تلك الاعداد سواء كان واحدا
او اكثر فما بلغ فهو العدد الاخير نزيد على العدد الاقل
ثانيا ونضرب ما بلغ فى نصف عدد تلك الاعداد فما
حصل فهو المط وهذه القاعدة شاملة للقاعدة الثالثة
ايضا مثال ذلك اردنا ان نجمع ستة اعداد متزايدة

ثلثة ثلثة من الواحد وهى واحد اربعة سبعة عشرة
ثلثة عشر ستة عشر نقصنا من الستة التى هى عددها
واحد البقية خمسة ضربناها فى الثلثة التى يتزايد بها
الاعداد حصلت خمسة عشر زدنا عليها واحدا لانه
اقل تلك الاعداد بلغت ستة عشر وهو العدد السادس
زدنا عليه واحدا مرة اخرى بلغ سبعة عشر ضربناها
فى نصف الستة التى هى عددها حصل احد وخمسون
وهو مجموع تلك الاعداد مثال اخر اردنا ان نجمع اربعة
اعدادا اولها سبعة متزايدة ثلثة ثلثة وهى سبعة
عشرة ثلثة عشر ستة عشر نقصنا واحدا من الاربعة التى هى
عددها بقيت ثلثة ضربناها فى الثلثة التى يتزايد بها
تلك الاعداد حصلت تسعة زدنا عليها السبعة التى
هى اقل تلك الاعداد بلغت ستة عشر وهو اكثر تلك الاعداد
زدنا عليه العدد الاقل ثانيا بلغ ثلثة وعشرين ضربناه
فى الاثنين اللذين هما نصف عددها حصلت ستة
واربعون وهو المط القاعدة الثامنة اذا اردنا جميع
الاعداد المتزايدة من الواحد وتفاضلاتها المتوالية
متزايدة اما بواحدة واحدة او اثنين اثنين او ثلثة
ثلثة وعلى ذلك القياس اما ما كانت تفاضلاتها

متزايدة باثنين اثنين وهو المربعات المتوالية كالواحد
والاربعة والتسعة والستة عشر وما كانت تفاضلاتها متزايدة
ثلثة ثلثة كالواحد والخمسة والاثنى عشر والاثنين والعشرين
والخمسة والثلثين وعليه القياس فالعمل فى جميع
تلك الانواع ان ننقص من عددها واحدا دائما ونضرب
الباقى فى مقدار ما تتزايد به التفاضلات وما حصلت الى الحاصل دائما
ونزيد عليه واحدا فما بلغ نضربه فى جميع الاعداد بالنظم الطبيعى
فالحاصل هو المط مثاله اردنا ان نجمع عشرة اعداد متزايدة
بثلثة ثلثة اولها واحد نقصنا من العشرة واحدا البقية تسعة ضربناها
فى الثلثة التى تتزايد بها التفاضلات حصلت سبعة وعشرون
احدنا لمه فكان تسعة نزيد عليها واحدا بلغت عشرة ضربناها
فى خمسة وخمسين الذى هو مجموع الاعداد من الواحد الى
العشرة بالنظم الطبيعى حصل خمسمائة وخمسون وهو المط
القاعدة التاسعة اذا اردنا ان نجمع الاعداد الحاصلة من تضاعيف
الواحد او غيره وهذه ايضا مما استنبطناه وطريقه اذا
كان العدد الاخير معلوما ان ننقص من ضعفه واحدا
فالباقى هو مجموع تلك الاعداد وان لم يكن العدد الاخير
معلوما ننظر الى عدد مرات التضعيف هو عدد منزلة
اى مضلع فنحصل ذلك المضلع على ان ضلعه الاول اثنان

متزايدة واحدة واحدة كالواحد والثلثة والستة والعشرة وخمسة عشر وما كانت تفاضلاتها متزايدة

وطريق تحصيله ان ينظر الى عدد تلك المرات ان كان قابلا للتضعيف الى الواحد ينظر انه كم مرة تقبل التضعيف الى الواحد ويعرف ايضا اى مضلع للاثنين وكم يكون عدد منزلته نربع الاثنين مرة بعد اخرى بعدة ذلك العدد اى نضرب الاثنين فى نفسه ثم الحاصل فى نفسه ثم الحاصل الثانى فى نفسه هكذا بعدة ذلك العدد ليحصل العدد الاخير نضاعفه وننقص منه واحدا ليحصل مجموع تلك الاعداد ولو نزيد اولا واحدا على عدد المرات التضعيف ويكون المجموع قابلا للتضعيف الى الواحد نعمل به ما عملنا ليحصل عدد المجموع بزيادة واحد مثاله اردنا ان نضعف الواحد ثمانية مرات وهى قابلة للتضعيف الى الواحد بثلث مرات وكعب للاثنين وعدد منزلة الكعب ايضا ثلثة ربعنا الاثنين ثلث مرات فكان المربع الاول اربعة ومربع الثانى ستة عشر ومربع الثالث مائتين وستة وخمسين وهو العدد الاخير ضعفناه وصار ٥١٢ نقصنا منه واحدا صار ٥١١ وهو المطلوب واذا نقصنا منه واحدا آخر بقى ٥١٠ وهو مجموع ثمانية ازواج متواليات وذلك ما وعدناه مثال آخر اردنا ان نضع واحدا فى بيت من بيوت

النطرنج

الشطرنج والاثنين فى بيت آخر وهكذا اتضاعف لساير البيوت الى ان يعم جميع البيوت فيكون عدد التضاعيف ثلثة وستون ويصير بالتضعيف الاخير لجمع جميع الاعداد الموضوعة فيها اربعة وستين وهو قابل للتضعيف الى الواحد لست مرات فربعنا الاثنين ست مرات هكذا — والاربعة فى بيت آخر وهم

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				المربع الخامس				المربع السادس			
٤	١٦	٢٥٦	٣٦	٦٥٥	٢٩٦	٩٦٧	٢٩٤	٤	٦١٦	٥٥١	٧٠٩	٠٧٣	٧٤٤	٤٤٦	١٨
اربعة	ستة عشر	مائتان وستة وخمسون	خمسة وستون الفا و خمسمائة وستة وثلثون		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	تضعيف السادس عشر وهو موضوع فى البيت السابع عشر وهو مال كعب مكرر اربع مرات للاثنين		تضعيف الثانى والثلثين موضوع فى بيت الثالث والثلثين وهو مال كعب مكرر عشر مرات للاثنين				تضعيف الرابع والستين وهو مجموع الاعداد الموضوعة فى جميع البيوت بزيادة واحد وهو مال كعب مكرر عشرين مرة للاثنين					

ثم ضعفنا مربع السادس صار ١٨٤٤٦٧٤٤٠٧٣٧٠٩٥٥١٦١٦ وهو العدد الموضوع فى البيت الاخير من بيوت الشطرنج واما ان لم يكن عدد مرات التضعيف قابلا للتضعيف الى الواحد ناخذ منها اكثر عدد هو قابل للتضعيف الى الواحد ثم من الباقى وهكذا

وهكذا الى ان لا يبقى شئ او يبقى واحد فينقسم الى تلك
الاعداد مثلا ان كان عشرة لجعلها لقسمين هما ثمانية
واثنان كل منهما قابل للتضيف الى الواحد وان كان
مائة لجعلها ثلثة اقسام كما قلناه وهى اربعة وستون
واثنان وثلثون واربعة ثم ينظر الى كل واحد منها كم مرة
تقبل التضيف الى الواحد فيضع هذه الاعداد فى جدول
وتقسمها باقسام العدد ونضع بازاء كل واحد منها عدد
مرات تضعفه فى جدول آخر ويسميها باعداد المرات
وان كان احد من عدد اقسام العدد واحد فنضع بازائه
فى جدول اعداد المرات صفرا ثم نربع الاثنين مرة بعد
اخرى بعدد اكثر عدد المرات ثم نضع المربع الاخير
بازاء العدد الاكثر فى الجدول وكذا نضع بازاء كل عدد
من اعداد المرات من المربعات ما هو بعدة ذلك العدد
فيكون بازاء كل عدد مربع حصل بتربيع الاثنين مرة
بعد اخرى بعدة ذلك العدد وان كان فى جدول المرات
صفر يضع بازائه الاثنين بغير تربيع ثم نضرب المربعات
الموضوعة فى الجدول بازاء اعداد المرات بعضها فى
بعض فالحاصل الاخير هو العدد الاخير يضعفه وينقص
منه واحد ليحصل المط مثاله اردنا ان نجمع تضاعيف

الواحد احد عشر مرة وهى مع الواحد اثنى عشر عددا ثم اخذنا
من احد عشر اكثر عدد قابل للتضيف الى الواحد وهو
ثمانية ثم اثنان وبقى واحد فالثمانية تقبل التضيف
ثلث مرات والاثنان تقبل مرة وكان الجزء الثالث
الواحد لا تقبل فليس له عدد مرات فحصل فى جدول
اعداد المرات ثلثة وواحد وصفر فربعنا الاثنين
ثلث مرات للاول فكان المربع الثالث ٢٥٦
ومرة للثانى فكان اربعة واحدنا نفس الاثنين للثالث
وهو صفر كما وضعناه هنا
فى الجدول ثم ضربنا
٢٥٦ فى الاربعة
حصل ١٠٢٤
ضربنا فى الاثنين
حصل ٢٠٤٨ وهو التضعيف الاخير ضعفناه ونقصنا
منه واحدا صار ٤٠٩٥ وهو المط وان اردنا تضاعيف
عدد غير الواحد مرات معينة نحصل اولا تضاعيف الواحد
بعدة تلك المرات على ما سبق ثم نضرب العدد الاخير
او عدد المجموع ايهما اردنا فى ذلك العدد اعنى العدد
الذى نريد تضاعيفه ليحصل العدد الاخير او عدد المجموع

اقسام احد عشر	اعداد المراتب	تربيع الاثنين بعدة	المربعات بعدد المرات
ثمانيه	ثلث مرات	[illegible]	٢٥٦
اثنان	مرة واحدة	مربع الاثنين	٤
واحد	صفر	نفس الاثنين	٢

بحسب ذلك العدد مثاله اردنا ان نضعف الخمسة
احد عشر مرة وكان العدد الاخير على ان العدد الاول واحد
٨٤٥٢ كما سبق ضربناه في الخمسة حصل ١٥٢٤٥ وهو
العدد الاخير على ان العدد الاول خمسة ٢٥٤٧٥
وهو المط القاعدة العاشرة اردنا جمع حواصل ضروب
كل عدد من الاعداد المتوالية من الواحد فيما يليه لعني
ان نضرب الواحد في الاثنين والاثنين في الثلاثة
والثلثة في الاربعة وهكذا الى ما اردناه وطريقه ان ننقص
من العدد الاخير واحدا ونأخذ ثلثي الباقي ونضربه في
مجموع تلك الاعداد بالنظم الطبيعي مثاله اردنا ان
نجمع حواصل ضروب كل واحد من الاعداد المتوالية
من الواحد الى الستة نقصنا من الستة واحدا واخذنا
ثلثي الباقي فكانت ثلثة وثلثا ضربناه في مجموع تلك
الاعداد وهو احد وعشرون حصل سبعون وهو المط
القاعدة الحادية عشر اذا اردنا جمع حواصل ضروب كل عدد
من الاعداد المتوالية من الواحد فيما يليه ثم الحاصل
فيما يليه نحذف العدد الاخير ونجمع الباقية ونضرب
المجموع فيما نقص عنه بواحد يحصل المط مثاله اردنا مجموع
حواصل الضروب لكل عدد من الواحد الى الستة فيما يليه

فيكون المجموع على ان
الاول خمسة صح

ثم الحاصل

ثم الحاصل فيما يليه جمعنا من الواحد الى الخمسة كان خمسة عشر
ضربناه في اربعة عشر حصل مائتان وعشرة وهو المط
القاعدة الثانية عشر اذا اردنا جمع مربعات الاعداد
المتوالية من الواحد الى كم شئنا نزيد واحدا على ضعف
العدد الاخير ونضرب ثلث المجموع في مجموع تلك الاعداد
مثاله اردنا ان نجمع مربعات الاعداد المتوالية من
الواحد الى ستة زدنا على ضعفها واحدا بلغ ثلثة عشر
وكان ثلثه اربعة وثلثا ضربناه في مجموع تلك الاعداد وهو
احد وعشرون حصل احد وتسعون وهو المط القاعدة الثالثة عشر
اذا اردنا ان نجمع مكعبات الاعداد المتوالية من
الواحد الى كم شئنا نضرب مجموع تلك الاعداد في نفسه
يحصل المط مثاله اردنا مجموع مكعبات الاعداد
المتوالية من الواحد الى ستة جمعنا تلك الاعداد فكان
احدا وعشرين ضربناه في نفسه حصل اربعمائة واحد
واربعون وهو المط القاعدة الرابعة عشر اذا اردنا جمع الاموال
الاموال للاعداد المتوالية من الواحد ننقص من
مجموع تلك الاعداد واحدا ونأخذ خمس الباقي دائما
ونزيده على مجموع تلك الاعداد فما بلغ نضربه في
مجموع مربعات تلك الاعداد يحصل المط مثاله اردنا

ان نجمع اموال الاموال للاعداد المتوالية من الواحد
الى الستة اخذنا مجموع تلك الاعداد فكان احدا وعشرين
نقصنا منه واحدا بقي عشرون اخذنا خمسة فكان اربعة
زدناها على احد وعشرين بلغت خمسة وعشرين ضربناها
فى احد ولتعيين الذى كان مجموع مربعات تلك
الاعداد حصل الفان ومائتان وخمسة وسبعون القاعدة
الخامسة عشر اذا اردنا جمع مضلعات المتوالية لاى
عدد كان الى حيث شئنا مع الضلع الاول وهذا مما
استنبطناه بضرب الضلع الاول فى الضلع الاخير و
ننقص من الحاصل الضلع الاول ونقسم الباقى على
عدد ناقص من الضلع الاول لواحد فما خرج فهو المط
نوع آخر ننقص من الضلع الاخير واحدا ايما ونضرب
الباقى فى الضلع الاول ونقسم الحاصل على عدد ناقص
من الضلع الاول بواحد فما خرج فهو المراد نوع آخر
ننقص من المضلع الاخير الضلع الاول ونقسم ما بقى
على عدد ناقص من الضلع الاول بواحد فما خرج يزيد
عليه المضلع الاخير ليحصل المط مثال النوع الاول اردنا جمع
المضلعات المتوالية للاربعة الى مال الكعب ضربنا
الضلع الاول وهو اربعة فى المضلع الاخير اى مال

كعبها

كعبها وهو ٤٠٩٦ حصل ١٦٣٨٤ نقصنا منه الضلع الاول
وهو اربعة بقى ١٦٣٨٠ قسمناه على ثلثة وهو ناقص من
الضلع الاول بواحد خرج من القسمة ٥٤٦٠ وهو المط
مثال النوع الثانى نقصنا من الضلع الاخير وهو ٤٠٩٦ واحدا
بقى ٤٠٩٥ ضربناه فى الضلع الاول وهو اربعة حصل ١٦٣٨٠
قسمناه على ثلثة خرج ٥٤٦٠ وهو المراد مثال النوع الثالث
نقصنا الضلع الاول وهو اربعة من المضلع الاخير وهو
٤٠٩٦ بقى الف وعشرون قسمناه على ثلثة وهى
ناقص من الضلع الاول بواحد خرج من القسمة ثلثمائة و
اربعون زدناه على المضلع الاخير وهو الف واربعة
وعشرون بلغ ١٣٦٤ وان كان الضلع الاول كسرا
ننقص كسر المضلع الاخير عن مخرجه ونضرب الباقى فى
كسر الضلع الاول فما حصل نقسمه على فضل مخرج الضلع
الاول على كسره فما خرج من القسمة نقسمه على مخرج الضلع
الاخير ان كان اكثر منه والا ننسبه اليه مثاله اردنا
ان نجمع مضلعات ثلثة ارباع الى مال المال وكان مال ماله
٨١ / ٢٥٦ نقصنا كسره عن مخرجه بقى ١٧٥ ضربنا فى
كسر الضلع الاول الذى هو ثلثة حصل ٥٢٥ قسمناه
على مخرج المضلع الاخير فخرج من القسمة ٢ ١٣ / ٢٥٦ وهو المط

مثال اخر اردنا ان نجمع مضلعات متوالية لثلثة اسباع
الى الكعب وكان كعبها [٥/٧ ٢/٧ ٤/٧] اخذنا فضل مخرجه على كسره
فكان ٤١٣ ضربناه فى الثلثة التى هى كسر الضلع الاول حصل
٨٤٩ قسمناه على فضل مخرج الضلع الاول على كسره وهو
اربعة خرج من القسمة ٢٣٧ نسبناه الى مخرج المضلع
الاخير الذى هو ٣٤٣ فصار هكذا [٥/٧ ٣/٧ ٢/٧] وهو المط
والضابطة الشاملة للصحاح والكسور ان ناخذ التفاضل
بين الواحد وكل واحد من الضلع الاول والمضلع الاخير
ونضرب الضلع الاول فى التفاضل الثانى ونقسم الحاصل
على التفاضل الاول فما خرج فهو المط ونقسم التفاضل
الثانى على التفاضل الاول ونضرب الخارج من القسمة
فى الضلع الاول يحصل المط مثاله اردنا جمع مضلعات
متواليات لثلثة اسباع الى الكعب وكان التفاضل
الاول اربعة اسباع والتالى [٤/٧ ٢/٧ ٣/٧] ضربنا الضلع
الاول وهو ثلثة اسباع فى التفاضل الثانى حصل
[٩/٨ ٤/٥ ٤/٢] قسمناه على التفاضل الاول وهو اربعة اسباع
خرج من القسمة [٥/٧ ٤/٧ ٢/٧] واما بالوجه الثانى فقسمنا
التالى على الاول خرج من القسمة [٤/٧ ٣/٧] ضربناه فى
الضلع الاول الذى هو ثلثة اسباع حصل [٥/٧ ٣/٧ ٢/٧]

وهو المط القاعدة السادسة عشر اذا اردنا ان يحصل مضلع
عدد يكون عدد منزلته كثيرا من غير ان يحصل جميع
مضلعاته المتوالية التى كانت بينهما وهذا ايضا مما
استنبطناه يعرف عدد منزلة ذلك المضلع فان كان
قابلا للتضيف الى الواحد نعرف عدد مرات تضيفه
الى الواحد فنربع الضلع الاول بعدته يكون المربع الاخير
وهو المط مثاله اردنا مال وكعب كعب الخمسة وكان
عدد منزلته ثمانية وهى يبلغ بثلث تضيفات الى
الواحد ربعنا الخمسة ثلث مرات حصل المربع الاول
٢٥ والثانى ٦٢٥ والثالث ٣٩٠٦٢٥ هذا مال
كعب الكعب للخمسة وان لم يكن عدد منزلة المضلع المطلوب
قابلا للتضيف الى الواحد ناخذ منه اكثر عدد قابل للتضيف
الى الواحد ثم من الباقى هكذا الى ان يبقى شئ او يبقى
واحد ليحصل لنا اعداد مجموعها بقدر عدد منزلة ذلك
المضلع ويكون كل واحد منها قابلا للتضيف الى الواحد
او كان احدها واحدا والباقيه قابله للتضيف الى
الواحد نضعها فى جدول كما سبق فى القاعدة التاسعة
ونعرف عدد مرات تضيف كل واحد منها الى الواحد
ونضعه فى جنبه ونضع بازاء الواحد صفرا ونسميها باعداد

المراتب ثم يربع الضلع الاول مرة بعد اخرى بعدة العدد
الاكثر منها ونضع المربع الاخير بازائه وكذا يضع بازاء
كل واحد من تلك الاعداد المربع الذي حصل من تربيع
الضلع الاول مرات بعدته ونضع بازاء الصفر الضلع
الاول ثم نضرب هذه المضلعات الموضوعة في الجدول
بعضها في بعض فيكون الحاصل الاخير هو المط مثاله
اردنا ان يحصل مال الكعب كعب الكعب للثلثة وعدد
منزلته اربعة عشر قسمناه الى ثمانية واربعة واثنان ووضعناها
في الجدول وتممنا العمل هكذا

	مراتبه	عدد مرات التضعيف	فصل التضعيف مرات	تربيع الضلع الاول ثلث مرات	٦٥٦١
	اربعة		مرتان	تربيع الضلع الاول مرتان	٨١
	اثنان		مرة واحدة	تربيع الضلع الاول مرة واحدة	٩

ثم ضربنا ٦٥٦١ في ٨١ حصل ٥٣١٤٤١ ضربناه
في التسعة حصل ٤٧٨٢٩٦٩ وهو مال كعب كعب
الكعب للثلاثة وقد ذكرنا مضمون هذه القاعدة التاسعة
على ان الضلع الاول اثنان خصوصا اوردناها ههنا للعموم
والتمييز عند الحوالة اليها القاعدة الرابعة عشر كل اربعة اعداد ان
كانت متناسبة اعني يكون نسبة الاول منها الى الثاني

كنسبة

بلغ

كنسبة الثالث الى الرابع يكون حاصل ضرب الاول في الرابع
مساويا لحاصل ضرب الثاني في الثالث وقد عبر عن
المنسوب والمنسوب اليه بالمقدم والتالي القاعدة الخامسة عشر
نسبة اعظم المقدارين الى ثالث اعظم من نسبة اصغرهما
اليه ونسبة الثالث الى اصغرهما اعظم من نسبته الى اعظمهما
القاعدة التاسعة عشر اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني
كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الخامس الى الثاني
كنسبة الثالث الى السادس فيكون نسبة الاول الى السادس
كنسبة الخامس الى الرابع القاعدة العشرون اذا كانت
مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع
ونسبة الاول الى الخامس كنسبة السادس الى الرابع فيكون
نسبة الثاني الى السادس كنسبة الخامس الى الثالث
القاعدة الحادية والعشرون اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني
كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الخامس الى الثاني كنسبة
السادس الى الرابع يكون نسبة مجموع الاول والخامس
الى الثاني كنسبة مجموع الثالث والسادس الى الرابع
القاعدة الثانية والعشرون اذا كانت مقادير نسبة الاول منها الى
الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الاول الى الخامس
كنسبة الثالث الى السادس فيكون نسبة الاول الى

مجموع الثانی والخامس کنسبة الثالث الی مجموع الرابع
والسادس القاعدة الثالثة والعشرون اذا کانت اربعة اعداد
متناسبة فکما یکون نسبة الاول الی الثانی کنسبة الثالث
الی الرابع فیکون بالعکس ایضا متناسبة اعنی یکون نسبة
الثانی الی الاول کنسبة الرابع الی الثالث او یقول
نسبة الرابع الی الثالث کنسبة الثانی الی الاول ویقال
لها عکس النسبة القاعدة الرابعة والعشرون اذا کانت اربعة
اعداد متناسبة فیکون نسبة المقدم الی المقدم کنسبة
التالی الی التالی النظیر للنظیر ویقال لهذه بدل النسبة
القاعدة الخامسة والعشرون اذا کانت اربعة اعداد متناسبة فیکون
نسبة الاول الی مجموع الاول والثانی کنسبة الثالث
الی مجموع الثالث والرابع ویقال لها ترکیب النسبة
القاعدة السادسة والعشرون اذا کانت اربعة اعداد متناسبة
وکان المقدم اعظم من الثانی فیکون نسبة الاول
الی فضله علی الثانی کنسبة الثالث الی فضله علی الرابع
ویقال لها قلب النسبة القاعدة السابعة والعشرون اذا کان صنفان
من المقادیر متساویا العدد کل اثنین من صنف علی
نسبة اثنین من الصنف الآخر وانتظمت النسبة اعنی
یکون علی الترتیب مثلا یکون نسبة الاول الی الثانی

من الصنف

من الصنف الاول کنسبة الاول الی الثانی من الصنف
الآخر وکذا یکون نسبة الثانی الی الثالث من الصنف
الاول کنسبة الثانی الی الثالث من الصنف الآخر
وقس علیه فیکون نسبة الاول الی الاخیر من الصنف الاول
کنسبة الاول الی الاخیر من الصنف الآخر ویقال لها المساواة
المنتظم القاعدة الثامنة والعشرون اذا کان صنفان من المقادیر
متساویا العدة کل اثنین من صنف علی نسبة اثنین
من الصنف الآخر لا علی الترتیب مثلا یکون نسبة
الاول الی الثانی من الصنف الاول کنسبة الثانی الی
الثالث من الصنف الآخر ونسبة الثانی الی الثالث
من الصنف الاول کنسبة الاول الی الثانی من الصنف
الآخر فیکون نسبة الاول الی الآخر من الصنف الاول
کنسبة الاول الی الاخیر من الصنف الآخر ویقال لها المساواة
المضطربة القاعدة التاسعة والعشرون اذا توالت اربعة اعداد
علی نسبة ای یکون نسبة الاول الی الثانی کنسبة الثانی
الی الثالث والثالث الی الرابع فیکون حاصل ضرب
مربع الاول فی نفس الرابع یساوی مکعب الثانی
وحاصل ضرب مربع الرابع فی الاول یساوی مکعب الثالث
القاعدة الثلثون اذا توالت اعداد متناسبة مبتداه

من الواحد فثالث الواحد مربع وكذلك خامسه وسابعه
ومابعده بترك واحد ويؤخذ واحد ورابع الواحد مكعب
وكذلك سابعه وعاشره ومابعده بترك اثنان ويؤخذ
واحد وخامس الواحد مال مال وكذلك تاسعه ومابعده
بترك ثلثة ويؤخذ واحد وسابع الواحد مال كعب وكذلك
مابعده بترك خمسه ويؤخذ واحد ويكون ضلع اول تلك
المضلعات الاعداد المتناسبة على التوالى القاعدة
الحادية والثلثون اذا توالت اربعة اعداد على نسبة اذا ضرب
الاول فى الثالث وكذا الثانى فى الرابع ثم ضرب
الحاصل الاول هو مسا ولمربع العدد الثانى فى الحاصل الثانى
وهو مسا ولمربع العدد الثالث يكون جذر الحاصل هذا
مساو لحاصل ضرب العدد الاول فى الرابع وهو مساو
لحاصل ضرب العدد الثانى فى الثالث ايضا القاعدة الثانية
والثلثون اذا انقص من عددين او زيد عليهما عددان على
نسبتهما كان الباقيتان او المجموعان على تلك النسبة
ايضا القاعدة الثالثة والثلثون كل يضرب فى عددين فيكون النسبة
بين الحاصلين كالنسبة بينهما القاعدة الرابعة والثلثون كل عدد
ضرب فى عدد آخر يكون نسبة احد المضروبين الى مربعه
كنسبة المضروب الآخر الى حاصل الضرب فيكون بعد العكس

والابدال

والابدال النسبة حاصل الضرب الى مربع احدهما كنسبة
المضروب الآخر اليه اى الى جذر ذلك المربع فيكون نسبة
المربع الى عدة اجذاره كنسبة الجذر الى تلك العدة مثلا
لنسبة ستة عشر الى ثلثة اجذاره وهو اثنى عشر كنسبة الجذر وهو
اربعة الى عدة الاجذار وهو ثلثة فاذا ضرب الاربعة فى
الثلثة حصل اثنى عشر ويكون نسبته الى المربع الاربعة
وهو ستة عشر كنسبة الثلثة الى الاربعة القاعدة الخامسة والثلثون
كل عدد ضرب تارة فى عدد وتارة قسم عليه وضرب الحاصل
فى الخارج من القسمة فما حصل فهو مساو لمربع ذلك العدد
القاعدة السادسة والثلثون كل عددين قسم كل واحد منهما على الآخر
وضرب مجموع الخارجين من القسمتين فى حاصل ضرب احد
العددين فى الآخر فما حصل فهو مساو لمجموع مربعى العددين
القاعدة السابعة والثلثون اذا قسم احد العددين على الآخر وكذا
الآخر على الاول فنسبة احد الخارجين الى الآخر كنسبته
الى الواحد مثناة واذا قسم الواحد على احد الخارجين يخرج
الآخر واذا ضرب مجموع احد الخارجين والواحد فى
المقسوم عليه يحصل مجموع العددين القاعدة الثامنة والثلثون
كل عدد قسم على عدد فيكون نسبة الخارج من القسمة الى
مربعه كنسبة المقسوم عليه الى المقسوم فاذا اردنا ان يحصل

مجذورا يكون نسبته الى جذره كنسبة عدد الى عدد آخر
نقسم الاول على الثانى فما يخرج من القسمة يكون مجذوره
العدد المط القاعدة التاسعة والثلثون نسبة سعر الى سعر عند تساوى
المسعرين كنسبة مثمن بالسعر الثانى الى مثمن بالسعر
الاول حين يساوى الثمن على التبادل مثاله اذا كان
مثقال من اللؤلؤ بعشرة دراهم ومثقال من الذهب بخمسة
دراهم فيكون عشرون مثقالا من الذهب بمائة دينار
وعشرة من مثاقيل من اللؤلؤ بمائة دينار ايضا وكذا يكون
النسبة بين الوزنين والمكيلين والذراعين المصطلحين
فى بلدين او فيما بين طايفتين وبين ما يوزن ويكال
ويمسح بهما مثلا لما كان ذراع اليد ثلثة ارباع لذراع
الهاشمى فيكون عدد ذرعان ثوب ممسوح بذراع
الهاشمى ثلثة ارباع عدد ذرعان ذلك الثوب اذا
مسح بذراع اليد على التبادل واما نسبة مربع ذراع
اليد الى مربع ذراع الهاشمى كنسبة تسعة الى ستة عشر
فيكون نسبة مساحة سطح ممسوح بذراع الهاشمى الى مساحة
ذلك السطح بذراع اليد ايضا كنسبة تسعة الى ستة عشر
واما النسبة مكعب ذراع اليد الى مكعب ذراع الهاشمى كنسبة
٢٧ الى ٦٤ فيكون نسبة مساحة حجم مجسم ممسوح

بذراع

بذراع الهاشمى الى مساحته بذراع اليد ايضا كنسبة ٢٧
الى ٦٤ وايضا يكون نسبة اجرة اجير الى اجرة اجير
اذا تساوت ايام عملهما كنسبة ايام عمل الثانى الى ايام
عمل الاول على تقدير تساوى الاجرتين وكذا الحكم اذا
كانت عدة من جنس معادلا لعدة من جنس آخر يكون
نسبة مقدار جنس واحد من الاعلى الى مقدار جنس واحد
من الادنى كنسبة عدد الجنس الادنى الى عدد الجنس
الاعلى مثلا اذا كانت عشرة اشياء معادلا لثلثة
اموال يكون نسبة مال واحد الى شىء واحد كنسبة عشر
الى ثلثة على التبادل لان المتعادلين مقدار واحد قدر
بمقياسين هما شىء واحد القاعدة الاربعون مربع كل عدد
يساوى مجموع مربعى قسمته وحاصل ضرب احدهما فى
ضعف الآخر فيكون التفاضل بين كل مربعين بقدر
حاصل ضرب مجموع جذريهما فى تفاضلهما القاعدة الحادية والاربعون لقسمين
كل عدد نصف وقسم بمختلفين فمجموع حاصل ضرب احدا
فى ضعف الآخر ومربع الفضل بين النصف والقسم
يساوى مربع النصف وايضا مجموع مربعى القسمين يساوى
ضعف مربعى النصف والفضل بين النصف والقسم
القاعدة الثانية والاربعون كل عدد ضرب فى احد قسميه وزيد على الحاصل

مربع نصف القسم الآخر يكون المجموع مساويا لمربع مجموع
ذلك القسم ونصف القسم الآخر القاعدة الثالثة والاربعون ونسبة
المربع الى المربع كنسبة الجذر الى الجذر ونسبة النصف يكون
نسبة المربع الى المربع نسبة نصف النصف اى الربع كل نظيره
وكذا يكون نسبة الدايرة الى الدايرة كنسبة القطر الى القطر
مثناة وكذا يكون النسبة بين كل سطحين متشابهين
وبين اضلاعهما او اقطارهما النظاير القاعدة الرابعة والاربعون
نسبة المكعب الى المكعب كنسبة الضلع الى الضلع مثلثة
وكذا يكون نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر الى القطر
مثلثة وكذا الحكم بين كل جسمين متشابهين وبين اضلاعهما
او بين اقطارهما النظير للنظير وكذا يتزايد تكرار النسبة
الضلع الاول الى الضلع الاول بتزايد عدد منازل المضلعات
ويكون عدد التكرار مساويا لعدد منزلة المضلع كما يكون
نسبة مال الكعب الى مال الكعب كنسبة الضلع الاول الى
الضلع الاول بتزايد مخمسة القاعدة الخامسة والاربعون اذا اردنا
ان نقسم عددا على نسبة ذات وسط طرفين اى
يكون نسبته الى اعظم قسميه كنسبة اعظم قسميه الى الاصغر
ولا بد يكون نسبة القسم الاصغر الى الاعظم كنسبة
الاعظم الى مجموعهما فطريقه ان يضرب ذلك العدد فى
نفسه وتزيد على الحاصل ربع الحاصل وياخذ قدر ما بلغ

وينقص

وينقص منه نصف ذلك العدد فى نفسه وتزيد على الحاصل ربع
الحاصل وياخذ جذر ما بلغ فما بقى فهو قسمة الاعظم وان
كان القسم الاعظم معلوما والاصغر ومجموعهما مجهولين يعمل
عليه ذلك العمل بعينه ليحصل القسم الاصغر يكون مجموعهما العدد
المقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين وان كان اصغر
القسمين معلوما فقط نعمل عليه ذلك العمل بعينه فما بقى حسب
العمل نزيد عليه الاصغر المعلوم فما بلغ فهو القسم الاعظم
نوع آخر كل عدد نضربه فى لز د نه كح كط لط سادسته وننقص
الحاصل من ذلك العدد فى حاصل الضرب والباقى هما قسما
ذلك العدد على نسبة ذات وسط وطرفين واذا كان
القسم الاعظم معلوما نقسمه على لز د نه كح كط لط سادسته
يخرج من القسمة القسم الاصغر واذا كان الاصغر معلوما نقسمه
على فضل الواحد على تلك الرقوم وهو كب نه د لط له كا
سادسه فما خرج من القسمة فهو القسم الاعظم واعلم ان
كلما كان احد هذه المقادير الثلثة منطقا فليس الباقيان
بمنطقين وقد استخرجنا هذه القاعدة من الاصول القاعدة
السادسة والاربعون اذا كان مثلث قايم الزاوية يكون مجموع مربعى
ضلعيه المحيطين بها مساويا لمربع الضلع الموتر بها القاعدة
السابعة والاربعون كل مثلث اذا اخرج من احدى زواياه

خطوط الى الضلع الموترة بها ليصير مثلثات يكون نسبة بعضها
الى البعض كنسبة قواعدها من الضلع الذي وصل اليه
تلك الخطوط النظر للنظر القاعدة الثامنة والاربعون كل وترين يتقاطعان
في دايرة فينقسم كل واحد منها بالآخر يكون حاصل ضرب
احد قسمي وتر منهما في القسم الآخر مساويا لحاصل ضرب احد
قسمي الوتر الآخر في القسم الآخر منه فاذا تقاطع وتر مع
القطر على زوايا قايمة يكون حاصل ضرب احد قسمي القطر في
الآخر مساويا لمربع نصف الوتر القاعدة التاسعة والاربعون
اذا اردنا ان نستخرج العدد التام وهو الذي يكون اجزاؤه مثله
اعني يكون مجموع كل عدد يعده مساويا له كالستة فان
الواحد والاثنين والثلثة يعدها ومجموعها ستة
وطريقه ان نجمع اعدادا متوالية من الواحد على نسبة الضعف
وكان المجموع عددا اولا اي لا يعده غير الواحد ثم نضرب
المجموع في آخر تلك الاعداد يحصل عدد تام مثاله جمعنا
الواحد والاثنين والاربعة كان المجموع سبعة ولا يعدها
غير الواحد ضربناها في الاربعة كان المجموع سبعة ولا يعدها
غير الواحد التي هي آخر تلك الاعداد وحصلت ثمانية
وعشرون وهو العدد التام لان مجموع ما يعده مساوية
اعني مجموع الواحد والاثنين والاربعة والسبعة والاربعة عشر

القاعدة التاسعة والاربعون اذا اردنا ان نستخرج العددين المتحابين
وهما عددان يكون مجموع اجزاء كل واحد منهما مساويا
للآخر نطلب عددا من تضاعيف الاثنين اذا ضربناه
تارة في واحد ونصف وتارة في ثلثة ونقص من كل
واحد من الحاصلين واحدا فلا يعد لكل واحد من الباقيين
غير الواحد فاذا وجد نسمي الباقي الاول الفرد الاول والثاني
الفرد الثاني ولا بد يكون الفرد الثاني زايدا على ضعف
الفرد الاول بواحد ثم نضرب الفرد الاول في الفرد الثاني
ونسمي الحاصل بالفرد الثالث ثم نضرب العدد الموجود
من تضاعيف الاثنين تارة في الفرد الثالث ثم نضرب
وتارة في مجموع الفردين الاول والثاني فيكون الحاصل
الاول احد العددين المتحابين واذا اريد الحاصل الثاني
عليه فما بلغ فهو العدد الاخير من المتحابين مثاله
اخذنا من تضاعيف الاثنين الاربعة وضربناها في واحد
ونصف حصلت ستة نقصنا منها واحدا بقيت خمسة
ولا يعدها غير الواحد فهي الفرد الاول ثم ضربنا الاربعة ايضا
في ثلثة حصل اثني عشر نقصنا منه واحدا بقي احد عشر
وهو الفرد الثاني اوردنا على ضعف الفرد الاول واحدا
بلغ ايضا الفرد الثاني ضربنا احد الفردين في الآخر

حصلت خمسة وخمسون وهو الفرد الثالث ثم ضربنا الاربعة
في الفرد الثالث حصل مائتان وعشرون وهو احد المتحابين
وايضا ضربنا الاربعة في مجموع الفردين الاول والثاني
حصلت اربعة وستون زدناه على ذلك بلغ مائتين واربعة
وثمانين وهو العدد الثاني من المتحابين وقد اوردنا
هذا المثال مع مثال آخر في جدول ليسهل فهمه فيكون
دستورا لمن اراد ذلك وهو هذا

الازواج التي نعمل عليها	اضعفنا الزوج ونقصنا منه واحدا حصل الفرد الاول	ضربنا الزوج في ضعفه ونقصنا منه واحدا حصل الفرد الثاني	ضربنا احدهما في الآخر حصل الفرد الثالث	حاصل ضرب مجموع الفردين الاول والثاني في الزوج	ضربنا الفرد الثالث في الزوج حصل احد المتحابين	زدنا عليه ما حصل من الضرب حصل الآخر
٤	٥	١١	٥٥	٦٤	٢٢٠	٢٨٤
٨	١١	٢٣	٢٥٣	٢٧٢	٢٠٢٤	٢٢٩٦

واما استخراج اجزاء كل واحد من المتحابين للامتحان اما
اجزاء العدد الاقل منهما فهي الواحد وتضاعيفه الى العدد
الزوج الذي نعمل عليه وكذا لكل واحد من الفردين الاول
والثاني وتضاعيف كل واحد منهما بعدة تضاعيف
الواحد الى الزوج المذكور وكذا الفرد الثالث وتضاعيفه
بعدة تضاعيف الواحد الى نصف الزوج المذكور فيكون

المجموع جميع اجزاء العدد الاقل من المتحابين يساوي العدد
الاكثر منهما واما اجزاء العدد الاكثر فهي الواحد وتضاعيفه
الى الزوج المذكور ومجموع الافراد الثلثة وتضاعيفه
بعدة تضاعيف الواحد الى نصف الزوج المذكور

مثال جمع اجزاء العددين المتحابين المستخرجين عن الاربعة

اجزاء العدد الاقل اعني ٢٢٠ مجموعها يساوي الاكثر				اجزاء العدد الاكثر اعني ٢٨٤ مجموعها يساوي الاقل	
الواحد وتضاعيفه الى الاربعة	الفرد الاول وتضاعيفه	الفرد الثاني وتضاعيفه	الفرد الثالث وتضعيفه	الواحد وتضعيفه	مجموع الافراد الثلثة وتضعيفه
١ ٢ ٤	٥ ١٠ ٢٠	١١ ٢٢ ٤٤	٥٥ ١١٠	١ ٢	٧١ ١٤٢
مجموع هذه الاعداد		٢٨٤		مجموع هذه ٢٢٠	

مثال جمع اجزاء العددين المتحابين المستخرجين عن الثمانية

اجزاء العدد الاقل ٢٠٢٤ مجموعها يساوي الاكثر				اجزاء اكثرهما اعني ٢٢٩٦ مجموعها يساوي الاقل	
الواحد وتضاعيفه الى الثمانية	الفرد الاول وتضاعيفه الى ثمانية	الفرد الثاني وتضاعيفه الى ثمانية	الفرد الثالث وتضاعيفه الى اربعة	الواحد وتضاعيفه الى الاربعة	مجموع الافراد الثلثة وتضاعيفه الى اربعة
١ ٢ ٤ ٨	١١ ٢٢ ٤٤ ٨٨	٢٣ ٤٦ ٩٢ ١٨٤	٢٥٣ ٥٠٦ ١٠١٢	١ ٢ ٤	٢٨٧ ٥٧٤ ١١٤٨
مجموع هذه الاعداد			مجموعها		

الباب الرابع فی الامثلة اعلم ان فی استخراج المجهولات
العددیة من معلوماتها طرقا مختلفة وهی اما محتاجة الی فرض
المجهول شیئا منها کعلم الجبر والمقابلة واما لا یحتاج الیه
سمی بعلم المفتوحات وهی کمقدمات الحساب التی سبقت
او کما یحصل ببعض من تلک المقدمات واستعانة ببعض
القوانین من النسبة وهو شامل للمسئلة الخطائین ایضا او ورث
منه بخصوصیتها بفرض المجهول عددا ثم عددا آخر وربما کان السوال
مغلقا من جهة العبارة لا یفهم فی بدو الحال کیفیة المناسبة
بین مجهولاته ومعلوماته ظن ان یحصل استخراجه بالمفتوحات
او لا یمکن التصرف فیه بالجبر والمقابلة او لا ینتهی بعد
التصرف فیه الی المعادلة او یکون مستحیلة فلیبقی للمستخرج
ان یمعن النظر فیه ویخلص عبارته ویعرف المناسبة بین معلوماته
ومجهولاته وخواص بعضها مع بعض ولوازمه حتی یسهل علیه استخراج
المجهول منه ویقال لهذا الامر التحلیل والترکیب وینبغی ان
یکون ماهرا مستحضرا علی مقدمات الحساب وسایر قوانینه
ویکون صاحب ذهن ذکی وحدس قوی وطبع سلیم وبعد
ایراد هذه المباحث نشرع فی ایراد امثلة استخراج لبعض
المجهولات من معلوماتها بالقوانین المذکورة لیکون منهاجا
للمبتدئین فی طریق استعمال القوانین السابقة وهی اربعون

مثالا

مثالا اوردناها فی ثلثة فصول انما اوتی بعد هذه الاسولة
فی النهایة لکنا نورد فی عمله ما لا یورد فیها مع فواید کثیرة
لا یخفی علی من نظر فیه **الفصل الاول** مشتمل علی خمسة
وعشرین مثالا **المثال الاول** نرید عددا اذا ضوعف وزید
علیه واحد وضرب فی ثلثة وزید علی الحاصل اثنان ثم ضرب
ما بلغ فی اربعة وزید علی الحاصل ثلثة بلغت خمسة وتسعون
طریق استخراجه بالجبر والمقابلة ان نفرض ذلک
العدد شیئا زدنا علی ضعفه واحدا بلغ شیئین وواحد
ضربناه فی الثلثة حصلت ستة اشیاء وثلثة زدنا علیه
اثنین بلغت ستة اشیاء وخمسة ضربناه فی الاربعة حصلت
من الاشیاء اربعة وعشرون ومن العدد عشرون زدنا
علیه الثلاثة بلغ اربعة وعشرین شیئا وثلثة وعشرین عددا
وهو یعادل خمسة وتسعین اسقطنا المشترک من المتعادلین
اعنی ثلثة وعشرین عددا بقیت اربعة وعشرون شیئا
معادلا لاثنین وسبعین عددا فانتهت المسئلة الی
الاولی من المفردات فقسمنا العدد علی عدد الاشیاء
خرجت ثلثة وهی العدد المجهول والاسهل ان نعمل فی
استخراج هذه المسئلة بالتحلیل هکذا نقصنا من الخمسة و
التسعین المعلوم الثلثة بقی اثنان وتسعون قسمناه

على الاربعة خرجت ثلثة وعشرون نقصنا منه الاثنين بقي
احد وعشرون قسمناه على ثلثة خرجت سبعة نقصنا منها
واحدا بقيت ستة اخذنا نصفه فكان ثلثة وهي المطـ
واما استخراجه بالخطأين فرضنا ذلك العدد اثنين خرج
احد وسبعون وهو ناقص من خمسة وتسعون باربعة و
عشرين وهو الخطأ الاول ثم فرضناه خمسة خرجت مائة
وثلثة واربعون وهو زايد من الخمسة والتسعين بثمانية
واربعين وهو الخطأ الثاني فضربنا المفروض الاول وهو
اثنان في الخطأ الثاني وهو ثمانية واربعون حصلت
ستة وتسعون وضربت المفروض الثاني وهو خمسة في
الخطأ الاول وهو اربعة وعشرون حصلت مائة وعشرون
ولما كان احد الخطأين ناقصا وفي الآخر زايدا قسمنا
مجموع الحاصلين وهو مائتان وستة عشر على مجموع الخطأين
وهو اثنان وسبعون خرجت ثلثة وهو المطـ المثال الثاني
جماعة دخلوا بستانا وقد اجتنى احدهم رمانا واحدا
والثاني اثنين والثالث منه وهكذا بزايد واحد واحد
ثم اقتسموا جميع ما معهم فيما بينهم بالسوية فاصاب كل واحد
منهم ستة فكم يكون عدد الجماعة واسهل استخراج هذه
المسئلة بالمفتوحات باستعانة القاعدة الثالثة وهو

ان

ان ننقص واحدا من ضعف الستة التي هي حصة كل واحد
منهم ليبقى احد عشر وهو عدد الجماعة اما بالجبر والمقابلة
فبان نفرض عدد الجماعة شيئا ونزيد عليه واحدا ليصير
شيئا وواحدا ونضربه في نصف شيء ليحصل نصف مال ونصف
شيء وهو عدد جميع الرمان الذي اجتنوه بالنظم
الطبيعي على ما سبق في القاعدة الثالثة ثم نضرب الستة
وهي نصيب كل منهم في شيء وهو عدد الجماعة ويحصل
ستة اشياء وهو عدد جميع الرمان وهي معادلة للحاصل
الاول وهو نصف مال ونصف شيء وبعد حذف الشيء
المشترك من المعادلين يبقى خمسة اشياء ونصف معادلا
لنصف مال وقد انتهت المسئلة بالثانية من المفردات
قسمنا الخمسة والنصف على النصف خرج احد عشر وهو
عدد الجماعة مثل ما سبق المثال الثالث بحر على ساحله سايران
يفارقا في وقت واحد وسار احدهما كل يوم عشرة اميال
والآخر في خلاف جهة الاول في اليوم الاول ميلا
في الثاني ميلين وفي الثالث ثلثة وهكذا يتزايد واحد
واحد بحيث لم يبعدا عن ساحله فاذا لاقيا قطع الاول
سدسا من المحيط والآخر خمسة اسداسه نريد ان نعرف
مقدار المحيط ومقدار ايام السير فرضنا ايام السير

شيئا فيكون مقدار حركة السائر الاول عشرة اشياء
ومقدار حركة السائر الثاني نصف مال ونصف شيء
الذي هو مجموع الشيء بالنظم الطبيعي كما سبق في المثال
المتقدم ولانه قطع خمسة اسداس المحيط والسائر الاول
سدسه ضربنا مقدار حركة السائر الاول في خمسة حصل
خمسون شيئا وهو معادل لنصف مال ونصف شيء
وبعد اسقاط نصف الشيء المشترك من المتعادلين
يبقى شيء ونصف مال معادلا لتسعة واربعين شيئا و
نصف شيء قسمنا على عدد الاموال وهو النصف بان
ضعفناه صار لتسعة وتسعين وهو الشيء المجهول اعني
ايام السير ضربناه في مقدار حركة السائر الاول وهو
عشرة اميال حصل تسعمائة وتسعون ميلا وهو سدس
المحيط فيكون محيط البحر خمسة الآف وتسعمائة واربعين
ميلا نقصنا منه ما قطع السائر الاول بقي اربعة الآف
وتسعمائة وخمسون ميلا وهو ما قطع السائر الثاني امتحان
كان ايام السير تسعة وتسعين زدنا عليه واحدا بلغ
مائة ضربناها في نصف تلك الايام حصلت اربعة
الآف وتسعمائة وخمسون كما سبق واما بالمفتوحات
فضربنا مقدار سير السائر الاول في يوم واحد

وهو

وهو عشرة في خمسة حصل خمسون ضعفناه صار مائة نقصنا
منه واحدا بقيت تسعة وتسعون وهو عدد ايام سيرهما
المثال الرابع ثوب قيمته مجهول وهو عشرة اذرع فبيع
بعض منه يكون عدد ذرعانه سبع قصير الثوب بسبعة
عشر دينارا ونصف دينار ونريد ان يعرف قيمة الثوب
ومقدار المبيع منه فبالمفتوحات لما كان نسبة ذرعان
الثوب الى قيمته كنسبة ذرعان المبيع الى ثمنه فعلى ما
ذكرناه في القاعدة السابعة عشر ضربنا عدد ذرعان
الثوب وهو عشرة في ثمن المبيع وهو سبعة عشر ونصف
حصلت مائة وخمسة وسبعون وبالقاعدة الرابعة والثلثين
اخذنا سبعه فكان خمسة وعشرين اخذنا جذره فكان خمسة
وهو ذرعان المبيع فيكون قيمة الثوب خمسة وثلثين و
بالجبر والمقابلة فرضنا عدد ذرعان المبيع شيئا فيكون قيمة
الثوب سبعة اشياء وحاصل ضربهما يكون سبعة اموال
وهو معادل لحاصل ضرب ذرعان الثوب في ثمن المبيع
وهو مائة وخمسة وسبعون عددا ولما انتهى العمل بالثانية
من المفردات قسمنا العدد على عدد الاموال خرجت من
القسمة خمسة وعشرون اخذنا جذره فكانت خمسة وهي
ثمن المبيع وسبعة امثالها يكون قيمة الثوب

وهی خمسة وثلثون بالجبر والمقابلة وبوجه آخر فرضنا قيمة الثوب شيئا و
قسمنا عليه حاصل ضرب ذرعان الثوب فی ثمن المبيع
منه وهو مائة وخمسة وسبعون عددا خرجت من القسمة
مائة وخمسة وسبعون جزء شیء وهو معادل لسبع شیء و
لما كانت المناسبة بين جزء الشیء او الشیء كالمناسبة
بين العدد والمال قيد لنا جزء الشیء بالعدد والشیء بالمال
فصارت مائة وخمسة وسبعون عددا معادلا لسبع
مال انتهى بالثالثة من المفردات قسمنا العدد على عدد
المال بان ضربناه فی مخرج السبع حصل ١٢٢٥
وهو الخارج من القسمة اخذنا جذره فكان خمسة وثلثين
وهو قيمة الثوب يكون سبعه خمسة وهو ذرعان المبيع
المثال الخامس اشترينا حينا بعشرة وبعناه باثنی عشر
ربحنا ثلثة اجذار راس المال فكم يكون راس المال
بالمفتوحات ضربنا عدد الاجذار وهو ثلثة فی سعری الشری
حصل ثلثون قسمناه على فضل ما بين السعرين وهو اثنان
خرج من القسمة خمسة عشر وهو جذر راس المال لان
نسبة المربع الى عدده من اجذاره كنسبة الجذر الى تلك
العدة بالقاعدة الرابعة والثلثين فيكون راس
المال مائتين وخمسة وعشرين طريق آخر ما بالتحليل والتركيب

خلاصة

خلاصة كلام هذا السؤال انا اردنا عددا مربعا يكون ثلثة
اجذاره خمس ذلك العدد فاذا ضربنا الثلثة فی مخرج الخمس
يحصل خمسة عشر فعلم ان ذلك المربع خمسة عشر مثلا لجذره
فيكون ضلعه ايضا خمسة عشر لان المربع هو تكرار الجذر
بعدته وبالجبر والمقابلة فرضنا راس المال مالا لاحتياجنا
ههنا لجذره يكون ثلثة اجذاره معادلا لخمس مال انتهى بالثانية
من المفردات قسمنا عدد الاجذار وهو ثلثة على عدد
المال وهو خمس خرجت خمسة عشر وهو الشیء المجهول
ربعناه صار مائتين وخمسة وعشرين وهو راس المال
مثل ما المثال السادس حلی مركب من الذهب واللؤلؤ
وزنه ثلثة مثاقيل وقيمته اربعة وعشرون دينارا وقيمة
مثقال من الذهب خمسة دنانير ومن اللؤلؤ خمسة عشر
دينارا نريد معرفة وزن كل منهما فبالجبر والمقابلة فرضنا وزن
الذهب شيئا يكون ثمنه خمسة اشياء ويبقى وزن اللؤلؤ
ثلثة مثاقيل الا شيئا ضربناه فی قيمة مثقال منه اعنی خمسة
عشر حصلت خمسة واربعون دينارا الا خمسة عشر شيئا
وهو ثمن اللؤلؤ جمعنا الثمنين بلغ خمسة واربعون دينارا
الا عشرة اشياء وهو معادل لاربعة وعشرين دينارا قيمة
الذی كان الحلی وبعد جبر الاستثناء والمقابلة يكون احد

وعشرون دينارا معادلا لعشرة اشيا انتهى بالاولى
من المفردات فقسمنا العدد على عدد الاشيا خرج من
القسمة اثنان وعشر وهو الشئ المجهول اعنى وزن الذهب
فبقى وزن اللؤلؤ تسعة اعشار مثقال ب بالمفتوحات ضربنا
وزن الحلى وهو ثلثة فى السعر الاعلى وهو خمسة عشر حصل
خمسة واربعون اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلى فكان
احدا وعشرين قسمناه على التفاضل بين السعرين وهو
عشرة خرج اثنان وعشر وهو المط نوع آخر ضربنا وزن
الحلى وهو ثلثة فى السعر الادنى وهو خمسة حصل خمسة
عشر اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلى فكان تسعة
قسمناها على التفاضل بين السعرين وهو عشرة خرج تسعة
اعشار وهو وزن اللؤلؤ المثال السابع حلى مركب من ثلثة
جواهر كالذهب واللؤلؤ والياقوت وزنه ثلثة مثاقيل
وقيمته ستون دينارا وقيمة مثقال من الذهب اربعة دنانير
ومن اللؤلؤ عشرون دينارا ومن الياقوت ثلثون دينارا
يريد ان نعرف وزن كل واحد منها وفى استخراجه طرق
ثلثة الطريق الاول يضرب وزن الحلى فى السعر الاعلى وينقص
منه قيمة الحلى فما بقى تقسمه على التفاضل بين سعرى الاعلى
والادنى فما خرج يحفظه ثم ياخذ وزن الارخص مقدارا

يكون

يكون اقل من المحفوظ كم كان وليكن نصف مثقال من
الذهب يكون قيمته دينارين ننقص الوزن من وزن
الحلى وقيمته من قيمته ليبقى حليهما مركبا من اللؤلؤ والياقوت
وزنه مثقالان ونصف وقيمته ثمانية وخمسون دينارا
يستخرج وزنهما كما سبق فى المثال المتقدم بان نفرض
وزن اللؤلؤ شيا يكون قيمته عشرين شيا ويبقى
وزن الياقوت مثقالان ونصف الا شيا ضربناه
فى ثلثين حصلت ثمن الياقوت خمسة وسبعين دينارا
الا ثلثين شيا يكون مجموع الثمنين خمسة وسبعين
دينارا الا عشرة اشيا وهو معادل لقيمة الحلى المركب من
اللؤلؤ والياقوت وهى ثمانية وخمسون دينارا و
بعد الجبر والمقابلة يكون سبعة عشر دينارا معادلا
لعشرة اشيا فخرج من قسمة العدد على عدد الاشيا
وزن اللؤلؤ مثقال وسبعة اعشار وبقى وزن الياقوت
اربعة اخماس مثقال وضعناهما مع وزن الذهب
وثمن كل منهما فى جدول وهو هذا

	الذهب	اللؤلؤ	الياقوت
وزن كل منها	نصف مثقال	مثقال وسبعة اعشار	اربعة اخماس مثقال
ثمن كل منها	ديناران	اربعة وثلثون دينارا	اربعة وعشرون دينارا

بالطريق الثاني ان نجمع سعري الارخصين ونصف المجموع
ليصير الجنس واحد قيمة مثقال منه ذلك النصف اعني
اثنا عشر دينارا فكان الحلي مركب من جنسين احدهما مركب
من جنسين قيمة مثقال اثني عشر دينارا والاخر ياقوت
قيمة مثقال منه ثلثون دينارا وقيمة الحلي ستون دينارا
فيستخرج كل منهما كما سبق في المثال السادس مثلا ضربنا
وزن الحلي هو ثلثة في السعر الاعلى وهو الثلثون حصل
تسعون اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي فكان ثلثين
قسمناه على التفاضل بين السعرين اعني الاثني عشر و
الثلثين وهو ثمانية عشر خرج من القسمة وزن مجموع
الارخصين مثقال وثلثان على التناصف منهما وبقي
وزن الياقوت مثقال وثلث كما في هذا الجدول واستخراجه
بالجبر والمقابلة ان نفرض وزن الذهب شيئا
ووزن اللولو ايضا شيئا وبقي وزن الياقوت ثلثة
مثاقيل الا شيئين فيكون ثمن الذهب اربعة اشياء

	الذهب	اللولو	الياقوت
الاوزان	خمسة اسداس مثاقيل	خمسة اسداس مثاقيل	مثقال وثلث
الاثمان	ثلثة دنانير وثلث دينار	ستة عشر دينارا وثلثا دينار	اربعون دينارا

وثمن

وثمن اللولو عشرين شيئا وثمن الياقوت تسعين دينارا
الا ستين شيئا مجموعها تسعون دينارا الا ستة وثلثين
شيئا وهو معادل الستين دينارا وبعد اسقاط المشتركة
والجبر يكون ثلثون معادلا لستة وثلثين شيئا فاذا
قسمنا العدد على عدد الاشيا خرج وزن الذهب خمسة
اسداس مثقال وكذا وزن اللولو وبقي وزن الياقوت
مثقال وثلث كما سبق وان قيد في السوال ان وزن
احد من الجواهر ثلث وزن احد الباقيين او ربعه او
على نسبة اخرى يعرض لذلك الجوهر شيئا والاخر ثلثة اشياء
او اربعة على النسبة المفيدة في السوال ونتم العمل وان
كان الحلي مركبا من اربعة اجناس فبالطريق الاول
ان نضرب وزن الحلي في السعر الاعلى وننقص منه قيمة
الحلي فما بقي نقسمه على فضل السعر الاعلى على نصف مجموع
سعري الارخصين او على ثلث مجموع سعر الارخص وضعف
سعر الارخص الاخر ان ياخذ وزن الاول نصف الوزن
الثاني وقس عليه فما خرج فهو المحفوظ ثم ياخذ وزن
كل واحد من الارخصين مقدارا اما متساويا وبين المختلفين
بحيث يكون مجموعهما اقل من المحفوظ وينقص وزنهما عن
وزن الحلي وقيمتهما عن قيمته فما بقي من الاول يكون

وزني الباقيين معا ومن الثاني يكون قيمتهما معا تستخرجهما
كما سبق في المثال السادس وبالطريق الثاني اما ان يفرض
كل جنسين منها جنسا واحدا ليؤدي الى المثال السادس
ليصل جنسان متساويا الوزن وكذا الجنسان الآخران
اذ يفرض ثلثة اجناس منها جنسا واحدا مركبا من الثلثة
ليحصل الثلثة متساوية الوزن وعلى هذا القياس ان كان
مركبا من اجناس كثيرة وبالطريق الثالث يفرض وزن
كل واحد منها سوى الاعلى شيئا ونستثني جميع تلك الاشياء
على وزن الحلي ليكون الثاني وزن الجنس العالي وباقي
العمل كما سبق **المثال الثامن** اجير اجرته في الشهر اعني ثلثين
يوما عشرة دنانير وثوب عمل ثلثة ايام فاستحق الثوب
فكم يكون قيمة الثوب فرضناها شيئا فيكون الاجرة
في الشهر عشرة دنانير وشيئا اخذنا عشرة لان ايام عمله
عشر ايام الشهر فكان دينارا وعشر شيء وهو قيمة الثوب
يعادل شيئا وبعد المقابلة اي اسقاط العشر المشترك
يكون دينار معادلا لتسعة اعشار شيء فقسمنا الدينار
على عدد الاشياء وهو تسعة اعشار خرج من القسمة واحد
وتسع وهو المط **وان** عمل سبعة ايام واستحق الثوب فكم
يكون ثمنه فرضناه شيئا فيكون الاجرة في الشهر عشرة

دنانير وشيئا ونسبته الى ايام الشهر كنسبة الشيء الى ايام
عمله فكما مر في القاعدة السابعة عشر ضربنا الثلثين في الشيء
حصل ثلثون شيئا وضربنا السبعة في عشرة دنانير وشيء
حصل سبعون دينارا وسبعة اشياء معادلا للحاصل الاول
وهو ثلثون شيئا وبعد اسقاط سبعة الاشياء المشتركة
فيما بقي سبعون دينارا معادلا لثلثة وعشرين شيئا
قسمنا العدد على عدد الاشياء فخرج من القسمة ثلثة وجزء
من ثلثة وعشرين وهو الشيء المجهول اعني ثمن الثوب
امتحانه زدناه على العشرة بلغت الاجرة في الشهر ثلثة
عشر وجزء من ثلثة وعشرين ضربناه في السبعة التي هي
ايام العمل حصل احد وتسعون وسبعة اجزاء من ثلثة
وعشرين قسمناه على ايام الشهر خرج من القسمة ثلثة وجزء
من ثلثة وعشرين مساويا لثمن الثوب **وبالمفتوحات**
اذا عمل سبعة ايام استحق الثوب فان عمل بقية الشهر
استحق عشرة دنانير قسمنا العشرة على البقية اعني ثلثة و
عشرين خرج من القسمة عشرة اجزاء من ثلثة وعشرين
وهو اجرة يوم واحد فيكون اجرة سبعة ايام ثلثة دنانير
وجزء من ثلثة وعشرين **المثال التاسع** ثلثة اجراء اجرة احدهم
في الشهر خمسة والثاني اربعة والثالث ثلثة عمل كل

واحد منهم اياما وكسورا مجهولة مجموعها ثلثون يوما وكانت
اجرتهم في ايام العمل متساوية يريد ان يعرف ايام عمل
كل واحد منهم ولما كان نسبة اجرة الاول في الشهر
الى اجرة الثاني فيه كنسبة الخمسة الى الاربعة ونسبة
اجرة الاول فيه الى اجرة الثالث فيه كنسبة الخمسة
الى الثلثة فيكون نسبة ايام عمل الاول الى ايام عمل الثاني
كنسبة الاربعة الى الخمسة ونسبة ايام عمل الاول الى ايام
عمل الثالث كنسبة الثلثة الى الخمسة على التبادل عند تساوي
الاجرة كما مر في القاعدة التاسعة والثلثين فقرضنا
ايام عمل من ياخذ في الشهر خمسة شيئا ولمن ياخذ في الشهر
اربعة شيئا وربع شيء لان الخمسة مثل وربع للاربعة
ولمن ياخذ في الشهر ثلثة شيئا وربع وثلثي شيء جمعناها صارت
ثلثة اشياء واحد عشر جزءا من اثني عشر وهو معادل
للثلثين قسمنا الثلثين عليه فخرج من القسمة سبعة واحد
وثلثون جزءا من سبعة واربعين جزءا وهو الشيء
المجهول اعني ايام عمل من ياخذ في الشهر خمسة اخذنا ربعه
فكان واحد وثلثة واربعين جزءا من سبعة واربعين
زدناه عليه بلغت تسعة ايام وسبعة وعشرون جزءا
من سبعة واربعين وهذا ايام عمل من ياخذ في الشهر اربعة

ثم اخذنا

ثم اخذنا ثلثي ايام عمل الاول فكان خمسة وخمسة اجزاء من
سبعة واربعين زدناه على ايام عمل الاول بلغ اثنا عشر
يوما وستة وثلثون جزءا من سبعة واربعين وهو ايام
عمل الثالث وان اخذنا ثمن ايام عمل الثاني ونزيده
عليه بلغت ايضا ايام عمل الثالث وقد وضعنا هذه المقادير
في جدول مع امتحانها

	الاجير الاول	الثاني	الثالث
اجرتهم في الشهر	خمسة دنانير	اربعة دنانير	ثلثة دنانير
مدة عمل كل منهم	٧ ٣١/٤٧	٩ ٢٧/٤٧	١٢ ٣٦/٤٧
	ضربناه في الخمسة	ضربناه في الاربعة	ضربناه في الثلثة
	حصل من كل واحد من هذه الضروب ٣٨ قسمناه على ثلثين خرج من القسمة دينار وثلثة عشر واجزاء ١٤ من سبعة واربعين وهو اجرة كل واحد منهم من تلك الاقسام ٤٧		

المثال العاشر
اربعة اجراء ويكون اجرة احدهم في الشهر ستة والثاني
خمسة والثالث اربعة والرابع ثلثة عمل كل واحد اياما
مجهولة مجموعها ثلثون يوما فرضنا ايام عمل الاول شيئا
فيكون للثاني شيئا وخمس شيء بما مر في المثال المقدم
وللثالث شيئا ونصف شيء او للرابع شيئين مجموعها

خمسة اشياء وسبعة اعشار شئ معادلا لثلثين قسمناه
عليه خرج من القسمة خمسة وخمسة عشر جزءا من سبعة
وخمسين فهو ايام عمل الاجير الاول فيكون الباقي
كما وضعناه في جدول وهو هذا

	الاجير الاول	الثاني	الثالث	الرابع
اجرتهم في الشهر	ستة دنانير	خمسة دنانير	اربعة دنانير	ثلثة دنانير
ايام عمل كل منهم	ه ١ ٥٧	٤ ١ ٥٧	٧ ١ه ٥٧	١٥ ٣ ٥٧
[illegible]	ضربناه في الستة	ضربناه في الخمسة	ضربناه في الاربعة	ضربناه في الثلثة
	حصل من كل واحد من هذه الضروب ابر قسمناه على ثلثين خرج دينار وثلثة اجزاء من سبعة ٣٢ وخمسين وهو اجرة كل واحد منهم في تلك الايام ٥٧			

المثال الحادي عشر

اردنا ان نقسم عشرة بقسمين يكون مجموع مربع قسم
منهما مع نفس القسم الاخر مربعا فرضنا ذلك القسم شيئا
والقسم الآخر شيئين وواحدا من العدد ليكون مع المال
مربعا اعني ليكون مجموع مربع الاول وهو مال ونفس
الثاني وهو شيئان وواحد مالوجد قدره وهو شئ

واحد فمجموعا المفروضين كانت ثلثة اشياء وواحد وهو
معادل العشرة وبعد اسقاط الواحد المشترك منهما يكون ثلثة
اشياء معادله لتسعة قسمناها عليها خرجت من القسمة ثلثة
وهي الشئ المجهول اعني القسم الاول ويبقى القسم الآخر
سبعة وهي مع مربع الثلثة يكون ستة عشر وهو مربع وان
اردنا ان نفرض القسم الاول ستة شيئين والثاني اثني عشر
شيئا ولتسعة من العدد ليكون مع مربع الاول وهو اربعة
اموال مربعا قدره ستة شيان وثلثة فيكون المجموع اربعة
عشر شيئا ولتسعة وهو معادل للعشرة وبعد اسقاط التسعة
المشتركة يبقى اربعة عشر شيئا معادلا للواحد قسمناه عليه
خرج من القسمة نصف سبع وهو الشئ الواحد المجهول
ولما فرضنا القسم الاول شيئين يكون السبع والقسم
الآخر تسعة وستة اسباع وهو مع مربع الاول لتسعة
وثلثة واربعون جزءا من تسعة واربعين وهو مربع
اذ يكون جذره ثلثة وسبع وهو ما فرضناه شيئين
وثلثة المثال الثاني عشر يريد عددا اذا زدنا عليه
ثلثة ونصف او نقصنا منه ثلثة ونصفا يكون بعد الزيادة
او النقصان مربعا وخلاصة الكلام فيه انا اردنا عددا
اذا زدنا على مربعه سبعة كان المبلغ مربعا فاذا وجد

وزيد على مربعه سبعة كان المبلغ مربعا فاذا وجد وزيد
على مربعه ثلثة ونصفا بلغ العدد الذى اذا زيد عليه او نقص
منه ثلثة ونصف يكون بعد الزيادة والنقصان مربعا
فبالجبر والمقابلة فرضناه شيئا فيكون مربعه مالا زدنا عليه سبعة
بلغ مال وسبعة قابلناه بمربع وهو مال وشيئان
وواحد وقد اوردنا شرط هذه المقابلة فى القاعدة الثانية
وبعد اسقاط المشترك بقيت ستة معادلة لشيئين قسمنا
الستة على الاثنين خرجت ثلثة وهى المط فاذا زدنا
على مربعه ثلثة ونصفا بلغ اثنى عشر ونصف وهو العدد
المط اولا اى الذى اذا زيد عليه او نقص منه ثلثة
ونصف يكون بعد الزيادة او النقصان مربعا وان
قابلنا بمال واربعة اشيا الا اربعة وبعد اسقاط المشترك
بقيت ثلثة معادلة لاربعة اشياء قسمنا العدد على عدد
الاشياء خرجت ثلثة ارباع فاذا زدنا على مربعه وهو
تسعة اجزاء من ستة عشر السبعة المذكورة بلغت سبعة
وتسعة اجزاء من ستة عشر وهو مجذور جذره اثنان
وثلثة ارباع وبالمفتوحات تنقص اى مربع كان اقل من
العدد الذى يريد ان يقع بين المربعين ونقسم لنصف
الباقى على جذر ذلك المربع فما خرج فهو المط اى جذر

المربع

المربع الاقل وهو مع جذر ذلك المربع يكون جذر المربع الاكثر
مثلا فى هذه المسئلة نقصنا مربعا وهو الاربعة من
السبعة التى يريد ان يقع ما بين المربعين بقيت ثلثة
قسمنا نصفها وهو واحد ونصف على جذر ذلك المربع
وهو اثنان فخرجت ثلثة ارباع وهى جذر المربع الاقل
وهو المط ولو نربع نصف العدد الذى نريد ان يقع
من المربعين ونزيد عليه ربع الواحد دائما فاذا زدنا
على المبلغ او نقصنا منه ذلك النصف لكان ما بلغ
او ما بقى مربعا وما سبق اعم من هذا المثال الثالث عشر
اردنا ان نقسم عشرين بقسمين يكون احد قسميه مساويا
لمربع الآخر فرضنا احد القسمين شيئا فيكون القسم
الآخر عشرون الا شيئا وهو معادل المال وبعد الجبر
صار عشرون معادلا لمال وشئ فانتهى العمل بالمسئلة
الاولى من المقترنات اخذنا مربع نصف عدد
الاشيا وهو النصف فكان ربعا زدناه على العدد
وهو عشرون بلغ عشرون وربع اخذنا جذره فكان
اربعة ونصفا نقصنا منه نصف عدد الاشيا وهو
النصف بقيت اربعة وهو المط ووضعنا ارقام
العمل وشرط فى الجدول ليسهل ضبطه

عدد الاشياء	نصفه	مربع نصف عدد الاشياء	المال	مجموعهما	جذره	نقصان نصف عدد الاشياء من الجذر [illegible] المجهول
واحد	١/٢	١/٤	٢٥	٢ ١/٤	١ ١/٢	اربعة

المثال الرابع عشر اجير اجرته في الشهر تسعون دينارا عمل ايام مجهوله فاستحق مقدار اذا نقص منه ديناران يبقى مربع ايام عمله وخلاصه كلام هذا السؤال انا نريد عددا اذا نقصنا من ثلثه امثاله اثنان يبقى مربع ذلك العدد لان نسبة الاجرة الى الايام نسبة ثلثه الى الواحد ففرضنا ايام عمله شيئا فيكون اجرته ثلثه اشياء نقصنا منه دينارين بقيت ثلثه اشياء الا دينارين وهو معادل لمال وبعد الجبر يكون ثلثه اشيا معادله لمال و دينارين فانتهى بالثانية من المقترنات اخذنا نصف عدد الاشيا فكان احدا ونصفا يكون مربعه اثنين وربعا نقصنا منه العدد وهو اثنان بقي الربع اخذنا جذره فكان النصف زدناه على نصف عدد الاشياء تارة بلغ اثنان ونقصناه منه اخرى بقي واحد وكل واحد منها الشئ المجهول اعني ايام عمله وصنعنا ارقام العمل في جدول ليسهل فهمه على المتامل وهو هذا

لى

امتحانه فان

عدد الاشياء	نصفه	مربع نصف عدد الاشياء	العدد	نقصنا من مربع نصف عدد الاشياء	جذره	زدنا على نصف عدد الاشياء	ونقصنا منه
٣	١ ١/٢	٢ ١/٤	٢	١/٤	١/٢	٢	١

امتحانه فان عمل يومين يكون اجرته ستة دنانير فاذا نقصنا منه اثنين بقيت اربعه وهي مربع الاثنين وان عمل يوما واحدا يكون اجرته ثلثة دنانير واذا نقصنا منه اثنين يبقى واحد وهو مربع الواحد ايضا

المثال الخامس عشر اردنا عددا اذا نقص من ضعفه واحد ثم ضرب الباقي في ثلثه ونقص من الحاصل اثنان وضرب الباقي في اربعه ونقص من الحاصل ثلثه يكون جذر الباقي مثل ذلك العدد وثلث مثله فرضنا ذلك العدد شيئا ونقصنا من ضعفه واحدا يبقى شيئان الا واحدا ضربناه في ثلثه حصلت ستة اشياء الا ثلثه نقصنا منه اثنين بقيت ستة اشياء الا خمسة ضربناه في اربعة حصلت اربعة وعشرون شيئا الا عشرين عددا نقصنا منه ثلثه بقيت اربعة وعشرون شيئا الا ثلثه وعشرين عددا وهو معادل لمربع شيئين وثلث شئ وهو

خمسة اموال واربعة اتساع مال جبرنا الاستثناء صارت
اربعة وعشرون شيئا معادلا لخمسة اموال واربعة اتساع
مال وثلثة وعشرين عددا رددنا الاموال الى مال واحد ورددنا
الجنسين الباقيين على تلك النسبة بان قسمنا كل واحد
منهما على عدد الاموال صار بعد الرد اربعة اشياء و
عشرون جزءا من تسعة واربعين معادلا لمال واحد
واربعة اعداد واحد عشر جزءا من تسعة واربعين فانتهى
الى الثانية من المقترنات واما استخراج المجهول
فاوردناه في الجدول المثال السادس عشر

عدد الاشياء	نصفه	مربع نصف عدد الاشياء	العدد	نقصنا العدد من مربع نصف عدد الاشياء	جذره	زدناه على نصف عدد الاشياء فكان الشيء المجهول	ان اردنا النقصان من نصف عدد الاشياء كان المجهول
٤٥ ٢ ٩ ٤٩	٥ ١ ٩ ٤٩	٤ ٦ ٥ ٢٥ ٤٩ ٢٤٠١	٤ ١ ٩ ٤٩	٥ ٢ ١ ١٥ ٤٩ ٢٤٠١	٩ ٣ ٩ ٤٩	[illegible]	١ ٢ ٩ ٤٩

اردنا ان نقسم عشرة بقسمين بحيث اذا نقصنا من العشرة
نصف من العشرة نصف احد قسميها بقي مربع القسم
الآخر وخلاصة الكلام فيها انا اردنا عددا يكون فصل

مربعه

مربعه عليه مساويا لفضل العشرة على ذلك المربع فرضناه
شيئا ونقصناه من العشرة بقيت عشرة الا شيئا
وهو ضعف احد الفضلين فيكون نصفه خمسة الا نصف
شيء نقصناه من العشرة بقيت خمسة ونصف شيء
وهو معادل لمال واحد فانتهى بالثالثة من المقترنات
حصلنا مربع نصف عدد الاشياء وهو الربع فكان
جزءا من ستة عشر زدناه على العدد بلغت خمسة و
جزء من ستة عشر اخذنا جذره فكان اثنين وربعا
زدنا عليه نصف عدد الاشياء وهو الربع بلغ اثنان
ونصف وهو الشيء المجهول الذي يساوي فصل مربعه
عليه فصل العشرة على مربعه وهو ايضا احد قسمي العشرة
والآخر سبعة ونصف اذا نقص نصف سبعة ونصف
وهو ثلثة وثلثة ارباع بقيت ستة وربع وهو مربع
اثنين ونصف وقد وضعنا ارقام العمل في جدول وهو هذا

عدد الاشياء	نصفه	مربعه	العدد	مجموعهما	جذره	الشيء المجهول
٥ ١ ٢	٥ ١ ٤	٥ ١ ١٦	٥٠	٥ ١ ١٦	٢ ١ ٤	١ ٤

الفصل السابع عشر جنسان عشرة من احدهما دينار وخمسة

وعشر من الآخر بدينار يريد بدينار واحد منهما بالسوية
بالمفتوحات طلبنا اقل عدد لعدة كل واحد من المسعرين
فوجدناه ثلثين قسمناه على العشرة خرجت ثلثة وعلى
خمسة عشر خرج اثنان جمعناهما كانت خمسة جعلناها
مخرجا ونسبنا كل واحد من خارجي القسمة اليه كان
الاول ثلثة اخماس والثاني خمسان وهما قسما الدينار
اذا اخذنا بالاول من الجنسين الاول وبالثاني من الثاني
كان المأخوذان متساويين والمأخوذ هو الستة
طريق آخر جمعنا المسعرين كان خمسة ولما كانت نسبة
المسعر الثاني الى المجموع كنسبة ثلثة اخماس الى الواحد
اخذنا بثلثة اخماس دينار من المسعر الاول وبخمسين
دينار من المسعر الثاني حصلت ستة بما مر في القاعدة
التاسعة والثلثين وان اردنا خمسة دنانير او خمسة
دينار منهما على السوية ثم نضرب كل واحد من قسمي الدينار
والمأخوذ منهما في الخمسة او في الخمس وعليه القياس وبالجبر والمقابلة
فرضنا احد القسمين شيئا والآخر دينار الا شيئا ضربنا
الاول في المسعر الاول والثاني في المسعر الثاني حصل
من الاول عشرة اشيا وهو معادل لحاصل الضرب الثاني
وهو خمسة عشر دينار الا خمسة عشر شيئا وبعد الجبر يكون

خمسة

خمسة وعشرون شيئا معادلا لخمسة عشر دينار اقسمنا العدد
على عدد الاشياء فخرجت ثلثة اخماس وهو الشيء المجهول
ضربناه في عشرة حصلت ستة وبقي القسم الآخر الخمسان
ضربناهما في خمسة عشرة حصلت ايضا ستة وهو المط
وان اردنا ان نشتري اربعة عشر منهما بدينار فيعادل
بين اربعة عشر وبين مجموع حاصل الضربين اعني خمسة
عشر دينار الا خمسة اشيا وبعد الجبر واسقاط المشترك
يكون خمسة اشيا معادلا لدينار واحد قسمناه عليه خرج
من القسمة خمس دينار وهو الشيء المجهول ضربناه في عشرة
حصل اثنان وبقي القسم الآخر اربعة اخماس ضربناها
في خمسة عشر حصل اثنا عشر مجموعهما اربعة عشر وهو المط
وبالمفتوحات قسمنا الفضل بين المسعر الاكثر والمط وهو
واحد على التفاضل بين المسعرين وهو خمسة خرج خمس
دينار اخذنا به من المسعر الاقل كان اثنان وبالباقي
من المسعر الاكثر كان اثنا عشر مجموعهما هو المط وان
اردنا اربعون بثلثة دنانير نضرب الثلثة في المسعر الاكثر
ونأخذ فضل الحاصل على الاربعين وهو خمسة نقسمها
على الفضل بين المسعرين وهو ايضا خمسة خرج واحد
نأخذ به من المسعر الاقل حصلت عشرة وبالباقي من الاكثر

حصلت ثلثون مجموعها اربعون وهو المطلوب المثال الثاني عشر
ثلثة اجناس عشرة من الاول بدينار وخمسة عشر من الثاني
بدينار وثلثون من الثالث بدينار واردنا دينار
واحد من تلك الاجناس بالسوية فبالمفتوح طلبنا اقل
عدد يعده كل واحد من المسعرات الثلثة وجدناه ستين
قسمناه على كل واحد من المسعرات خرجت من القسمة
الاول ستة ومن الثاني اربعة ومن الثالثة اثنان
قسمنا كل واحد من هذه على مجموعها وهو اثنا عشر خرج
من القسمة الاول النصف ومن الثانية الثلث ومن
الثالثة السدس وهي اجزاء الدينار اذا اخذنا بالاول
من الجنس وبالثاني من الثاني وبالثالث من الثالث
يكون الماخوذات متساوية كما ان نصف العشرة و
ثلث خمسة عشر وسدس ثلثين يكون خمسة وقد وضعنا
دستور العمل في جدول ليسهل فهمه على المتامل فيه وعليه
القياس اذا كانت الاجناس كثيرة

من الجنس الاول	من الجنس الثاني	من الجنس الثالث
عشرة بدينار	خمسة عشر بدينار	ثلثون بدينار
اردنا بدينار منها بالسوية طلبنا اقل عدد يعده كل واحد منها وجدناه ستين قسمناه على كل واحد منها خرج		
ستة	اربعة	اثنان
يكون مجموعها اثنى عشر قسمنا عليه كل منها فخرج		
النصف	الثلث	السدس
اخذنا لكل واحد منها ذلك بجنس فحصلت		
خمسة	خمسة	خمسة

وبالجبر والمقابلة
ولما كان

١٥٧

وبالجبر والمقابلة ولما كان خلاصة كلام السؤال انا اذا
اردنا ان نقسم دينارا ثلثة اقسام اذا ضرب القسم
الاول منها في عشرة والثاني في خمسة عشر والثالث
في ثلثين يكون الحاصل متساوية فرضنا القسم الاول
شيئا والثاني ثلثي شيء لان حاصل ضرب القسم الاول
في عشرة يساوي حاصل ضرب القسم الثاني في خمسة عشر
فيما مر في القاعدة السابعة عشر يكون نسبة القسم الاول
الى الثاني كنسبة خمسة عشر الى عشرة هذا حسب مفهوم
خلاصة الكلام واما حسب مفهوم اصل السؤال فلان نسبة
السعر الاول الى السعر الثاني كنسبة المسعر الثاني الى
المسعر الاول كما سبق في القاعدة التاسعة والتبيين
فبقي القسم الثالث دينار الا اشيا وثلثي شيء ضربنا
الاول في عشرة او الثاني في خمسة عشر حصلت عشرة
اشيا وضربنا الثالث في ثلثين حصل ثلثون دينارا
الا خمسين شيئا وهو معادل لاحد الحاصلين الاولين
وعشرة اشيا وبعد الجبر يكون ثلثون دينارا معادلا
لستين شيئا قسمنا العدد على عدد الاشياء خرج
من القسمة النصف وهو القسم الاول من الدينار
ويكون القسم الثاني ثلثيه اعني الثلث والباقي

يكون القسم الثالث وهو السدس ومن لم يقدر فى امثال
هذه المسايل على معرفة كيفية النسبة بين الاقسام فعليه
نفرض القسم الاول شيئا والثانى فلسا والثالث دينارا
الا شيئا وفلسا فاذا حصل له ضرب الاول عشرة اشيا
وضرب الثانى خمسة عشر فلسا وبالثالث ثلثون دينارا
الا ثلثين شيئا والا ثلثين فلسا فتبين له ان خمسة عشر
فلسا يساوى عشرة اشيا لان الغرض يساوى حواصل
الضروب فيكون ثلثون فلسا مساويا لعشرين شيئا
فيكون الحاصل الثالث ثلثين دينارا الا خمسين شيئا
والباقى كما سبق بعينه وهذا الطريق يليق بالمبتديين
ولا يليق بالماهرين فى العلم والعمل لان من عمل به يعرف
النسبة بين الشئ والفلس فى اجراء العمل على الماهر ان
يعرفهما قبل الشروع فى العمل وان اردنا عشرون منها
بدينار اى اردنا ان نقسم دينارا ثلثة اقسام اذا ضرب
الاول فى عشرة والثانى فى خمسة عشر والثالث فى
ثلثين يكون مجموع الحواصل عشرون ففى استخراجها طريق
يليه على قياس ما ذكرنا فى المثال السابع فى الحل الا
ان المسعر بمثابة السعر هناك وبالعكس وكذا الثمن
والمثمن والرخيص بمثابة العالى وبالعكس فاوردناها

ههنا

ههنا لسهولة فهم المبتديين والطريق الاول ان ينقص المسعر المط
وهو عشرون عن المسعر الاكثر وهو ثلثون ويقسم الباقى
وهو عشرة على فضل المسعر الاكثر على الاقل وهو عشرون
فالخارج وهو النصف يحفظ ثم يعرض القسم الاول
من الدينار مقدارا اقل من المحفوظ كم كان وليكن
خمسين ويشترى به من المسعر الاقل حصلت اربعة ينقص
الثمن اعنى الخمسين من الدينار يبقى ثلثة اخماس وينقص
المثمن اعنى الاربعة عن المسعر المط وهو عشرون يبقيت
ستة عشر فيصير المسئلة الى ان لنا جنسان احدهما خمسة
عشر بدينار والاخر ثلثون بدينار نريد ستة عشر
بثلثة اخماس دينار نعمل بها كما عملنا فى المثال المتقدم
الطريق الثانى ان ياخذ نصف مجموع المسعرين الاقلين
وهو اثنى عشر ونصف وندعوه بالمسعر المشترك ونفرضه
مسعرا واحدا فالت المسئلة الى جنسين من الاول
اثنى عشر ونصف بدينار ومن الثانى ثلثون بدينار
نريد عشرون منهما بدينار نريد نعمل بها كما عملنا فى
المثال المتقدم فما حصل من المسعر المشترك بنصف
الثمن والمثمن ليحصل المط والطريق الثالث ان نفرض
القسم الاول من الدينار شيئا وثانيها ايضا شيئا

وثالثها دينارا الا شيئين ونضرب كل منهما فيما بازائه من المسعرات ونجمع الحواصل ونقابل المجموع بعشرين وقد اوردنا الحواصل بالطرق الثلثة وهي هذه

	الحواصل بالطريق الاول				الحواصل بالطريق الثاني		
	بجنس الاول	بجنس الثاني	بجنس الثالث		بجنس الاول	بجنس الثاني	بجنس الثالث
مجموع عدده	اربعه	اثنان	اربعة عشر	مجموع عدده عشرون	٢ ٤ ٧	٤ ٢ ٧	١٢ ٤ ٧
مجموع ثمنه دينار	٥ ٦ ١٥	٥ ٢ ١٥	٥ ٧ ١٥	مجموع ثمنه دينار	٥ ٢ ٧	٥ ٢ ٧	٥ ٢ ٧

وقس عليه وعلى ما سبق ان اردنا بانه بخمسة دنانير او كانت الاجناس اربعة او اكثر من ثلثة المثال التاسع عشر مائة من الطيور بط وعصافير ودجاج كل واحدة من البط باربعة دنانير وكل خمسة من العصفور بدينار وكل واحدة من الدجاج بدينار واحد واردنا مائة بمائة ولما كان واحدة من الدجاج بواحد وسعر البط اكثر من مسعره والمسعر من العصفور اكثر من سعره فاذا اخذنا فيما يكون الباقي عدد الدجاج وبالمفتوحات ان لم يكن السعر والمسعر في كل منهما صحيحين رددناهما الى صحيحين كما في هذا السؤال كان كل واحد من العصفور

بخمس

بخمس دينار وجعلناهما خمسة بدينار ثم اخذنا الفضل بين سعر البط وهو اربعة ومسعره وهو واحد فكان ثلثة ضربناها في المسعر من العصفور وهو خمسة حصلت خمسة عشر وهو عدد العصفور ثم اخذنا الفضل بين سعر العصفور ومسعره فكان اربعة ضربناها في المسعر من البط وهو واحد فلا يتغير عن حالها وهي عدد البط جمعناه مع عدد العصفور وهو خمسة عشر بلغت تسعة عشر نتيجة دينارا والباقي ناخذ من الدجاج وان اردنا ناخذ كلا منهما مثلى الذي سبق او ثلثة امثاله الى حد لا يتجاوز المائة وناخذ الباقي من الدجاج فيحصل بخمسة وجوه كما في هذا الجدول وان كان التفاضلان مشتركين او متداخلين ناخذ جزء وفق كل منهما ونعمل به كما عملنا بالفضل وان كان كل ثلثة من البط بسبعة دنانير وكل تسعة من العصفور بدينارين والدجاج واحدة بواحدة

		البط	العصفور	الدجاج
النوع الاول	العدد	٤	١٥	١٨
	الثمن	١٦	٣	١٨
النوع الثاني	العدد	٨	٣٥	٦٢
	الثمن	٣٢	٧	٦٢
النوع الثالث	العدد	١٢	٤٥	٤٣
	الثمن	٤٨	٩	٤٣
النوع الرابع	العدد	١٦	٦٥	٢٤
	الثمن	٦٤	١٣	٢٣
النوع الخامس	العدد	٢٠	٧٥	٥
	الثمن	٨٠	١٥	٥

ضربنا فضل سعر البط على مسعره وهو اربعة تارة فی مسعر من العصفور وهو لتسعة حصلت ستة وثلثون وهو عدد العصفور وتارة فی سعرها وهو اثنان حصلت وهی ثمانية وهی ثمن العصفور ثم ضربنا فضل المسعر من العصفور علی سعرها وهو سبعة تارة فی المسعر من البط وهو ثلثة حصل احد وعشرون وهو عدد البط وتارة فی سعرها وهو سبعة حصلت تسعة واربعون وهو ثمن البط والباقی الی المائة وهو ثلثة واربعون عدد الدجاج وان لم يبال عن ان يكون فی الثمن كسر فان كان عدد البط والعصفور مشاركين باحد جزء الوفق منهما كما فی هذا السؤال ناخذ عدد البط سبعة و عدد العصفور اثنی عشر مجموعهما تسعة عشر بتسعة عشر دينارا وناخذ الثانی من الدجاج وكذا يكون تضاعيف السبعة واثنی عشر اذا لم تجاوز مجموعهما عن المائة واردنا مائة من الطيور بمائة دينار ناخذ التفاضل من سعر كل منهما وضعف مسعره ونضربه فی كل واحد من مسعر الآخر لا فی ضعفه

	البط	العصفور	الدجاج
المسعر	ثلثة	تسعة	واحد
السعر	سبعة دنانير	بدينارين	بدينار
التفاضل	٤	٧	٥
عدد كل منهما من المائة	احد وعشرون	ستة وثلثون	ثلثة واربعون
الاثمان	تسعة واربعين دينارا	ثمانية دنانير	ثلثة واربعين دينارا

وفی

وفی سعر الآخر وان اردنا بالعكس وههنا ان يكون كل دجاجة بدينارين هكذا واما ان اردنا ان يكون دجاج واحد بدينار واحد فسنورده بعد العمل بالجبر والمقابلة

	البط	العصفور	الدجاج
المسعر	٣	٩	١
السعر	٧	٢	٢
التفاضل بين السعر وضعف المسعر	١	١٦	٥
عدد كل منهما من المائة	٨٤	٩	٤٣
الاثمان بالدينار	١١٢	٢	٨٦

فرضنا عدد البط شيئا وعدد العصفور عدد مسعرها وهو تسعة مجموعهما شیء وتسعة فيكون ثمن البط شيئين وثلثا وثمن العصفور دينارين مجموعهما شيئان وثلث ودينارين يعادل شيئا وتسعة اذ الثمن يساوی المثمن وبعد اسقاط المشترك بقی شیء وثلث يعادل سبعة قسمناها علی واحد وثلث خرجت من القسمة خمسة وربع بسطناها لئلا يقع فی عدد الطير كسر فحصل عدد البط احد وعشرون وعدد العصفور ستة وثلثون وهو حاصل ضرب التسعة فی مخرج الكسر كما سبق فی المفتوحات وان اردنا ثمن الطيور ضعف عددها او غيره ويكون اسعارها كما سبق ويكون دجاج واحد

بدينار واحد لا بدينارين كما وعدناه وينبغي فيه ان يرد
على احد المعادلين الذي بازاء عدد البط والعصفور
فضل مجموع اثمان الطيور على عددها ويجعل المجموع معادلا
لاخر مثلا اردنا مائة وخمسون طيرا بمائتين وخمسين
دينارا فرضنا عدد البط شيئا وعدد العصفور ستة
وثلثين اربعة امثال المسعر منها لان لو يفرضه تسعة ليخرج
عدد الطيور مكسورا بحيث ان لبسطناه يزيد على مائة
وخمسين فيكون ثمن البط شيئين وثلث وثمن العصفور
ثمانية دنانير مجموعهما شيئان وثلث شي وثمانية دنانير
يعادل مجموع عدد البط والعصفور ومائة التي هو التفاضل
بين الثمن والمثمن وذلك شي ومائة وستة وثلثون
وبعد الجبر والمقابلة يكون شي وثلث شي معادلا لمائة و
ثمانية وعشرين قسمناه عليه خرجت من القسمة ستة وتسعون
وهو عدد البط وذلك مع عدد العصفور مائة واثنان
وثلاثون مما بقي الى مائة وخمسين وهو ثمانية عشر عدد
الدجاج وضعناها مع الاثمان في جدول هو هذا

	البط	العصفور	الدجاج
عدد الطيور وهو مائة وخمسون	٩٦	٣٦	١٨
اثمانها وهو مائتان وخمسون	٢٢٤	٨	١٨

وان

وان كانت الطيور اكثر من ثلثة نفرز اولا ما كان سعره
اكثر من مسعره مما كان مسعره اكثر من سعره اي الغالي من
الرخيص وترك ما كان واحد بواحدة بحاله في تحصيل التفاضل
بين كل سعر ومسعره وينبغي ان يكونا صحيحين لم نجمع تفاضلات
ما كان غاليا ويضرب المجموع تارة في كل واحد من مسعرات
ما كان رخيصا ليحصل عدد كل صنف من الطيور الرخيصه وتارة
في كل واحد من اسعاره ليحصل ثمن كل صنف منها ثم يجمع
تفاضلات ما كان رخيصا ويضرب المجموع تارة في كل واحد
من مسعرات ما كان غاليا ليحصل عدد كل صنف من الطيور
الغالية وتارة في كل واحد من اسعاره ليحصل اثمانه وتتم
تلك الاعداد وبعدد ما كان واحد بواحد اي الى عدد
يريد ان يكون عدد الطيور مثلا اردنا ان نشتري
عشرة اصناف من الطيور مجموعها ثلثمائة بثلثمائة دينار علما
كما ذكرنا واوردنا في هذا الجدول مع شرح العمل جمعنا عدد
الطيور غير القبج وكان ما بين واحد عشر نقصنا ثلثمائة
بقيت تسعة وثمانون جعلنا عدد القبج مثله وكذا
يكون ثمنه فحصل جميع عدد الطيور ثلثمائة وجميع
اثمانها ايضا ثلثمائة وهو المط

	الغالية				الرخيصة					
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	الدراج	الحمام	الدجاج	[illegible]	العصفور
مسعراتها	١	٣	٢	١	٣	٢	٣	٤	٩	٦
اسعارها	٣	٥	٣	١	٢	١	١	١	١	١
التفاضل	٢	٢	١	٥	١	١	٢	٣	٤	٥

[illegible]	مجموع هذه التفاضلات خمسة ضربناها في كل واحد من المسعرات الرخيصة وكذا في اسعاره		مجموع هذه التفاضلات ستة عشر ضربناها في كل واحد من مسعرات الطيور الغالية تارة حصل عدد كل منها وتارة في كل واحد من اسعارها حصل كل واحد من اسعارها حصل كل واحد من اثمانها

اعداد ها والمجموع [illegible]	١٦	٢٨	٣٢	١٩	١٥	١٥	١٥	٢٠	٢٥	٣٠
اثمانها والمجموع [illegible]	٢٨	٢٨	٢٨	١٩	١٥	٥	٥	٥	٥	٥

الجواب	نوع العمل		السؤال
تسعة ونصف	[illegible]	فرضنا الاول شيئا ونقصناه من العشرة بقي الثاني [illegible]	الاول مع الثاني عشرة
نصف		فعلى هذا الثاني [illegible] ونقصناه من خمسة عشر [illegible]	والثاني مع الثالث خمسة عشر
اربعة عشر ونصف		فعلى هذا الثالث [illegible] ونقصناه [illegible]	والثالث مع الرابع ثمانية عشر
ثلثة ونصف		فعلى هذا الرابع [illegible] ونقصناه [illegible]	والرابع مع الخامس اربعة وعشرون
عشرون ونصف		مع الخامس احد عشر عددا وشيئا [illegible]	والخامس مع الاول ثلثون

المثال العشرون خمسة اعداد يكون الاول مع الثاني عشرة والثاني مع الثالث خمسة عشر والثالث مع الرابع ثمانية عشر والرابع مع الخامس اربعة وعشرون والخامس مع الاول ثلثون فرضنا العدد الاول شيئا نقصناه من العشرة ليبقى الثاني ونقصنا الثاني من خمسة عشر ليبقى الثالث ووضعنا العمل في جدول ليسهل ضبطه ويكون دستورا وهو هذا

المثال الحادي والعشرون خمسة رجال قال الاول للثاني اعطني اربعة اخماس ما معك ليكون ثمن هذا الفرس وقال الثاني للثالث اعطني ثلثة اخماس ما معك ليكون ثمن الفرس وقال الثالث للرابع اعطني خمسي ما معك وقال الرابع للخامس اعطني خمس ما معك وقال الخامس للاول اعطني سدس ما معك ليكون ثمن الفرس عمل الجبر والمقابلة فرضنا ثمن الفرس شيئا وما مع الرجل الاول واحدا الا ان المسئلة سيالة اي لا ينحصر المجهول في مقدار واحد بل يمكن ان يكون اي عدد كان ووضعنا تتمة العمل في جدول ليسهل ضبطه وهو هذا ويقسم الرجال لزيد وعمرو وبكر وخالد ووليد

زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد
طلب اربعة اخماس ما مع عمرو ليكون ثمن الفرس	طلب ثلثة اخماس ما مع بكر	طلب خمسي ما مع خالد	طلب خمس ما مع وليد	طلب سدس ما مع زيد
فرضنا ما مع زيد واحدا نقصناه من الثمن اعني ثمن الفرس ليبقى ما طلب من عمرو فبقي شيء الا واحدا وهو اربعة اخماس مع ما مع عمرو ضربنا اربعة في خمسة او زيد عليه فما حصل فهو ما مع عمرو وضعناه تحته	فيكون ما مع عمرو شيئا الا ربع شيء الا واحدا وربعا نقصناه من الثمن بقي طلب من بكر وهو واحد وربع الا ربع شيء وهو ثلثة اخماس مع ما مع بكر ضربنا ثلثة في خمسة اردنا ثلثه عليه فما حصل فهو ما مع بكر	فيكون ما مع بكر [illegible] نقصناه من الثمن بقي ما طلب من خالد وهو خمسا ما مع خالد	فيكون ما مع خالد [illegible] نقصناه من الثمن بقي ما طلب من وليد وهو خمس ما مع وليد	فيكون ما مع وليد [illegible] نقصناه من الثمن بقي ما طلب من زيد وهو سدس ما مع زيد

ثم ضربنا ذلك السدس في مخرج السدس حصل مقدار ما مع زيد بهذا الاعتبار فبسطنا الصحاح الى الكسور فيهما فصار العدد ٣٧٧٣ والاشياء المعادلة له ١٩٧٤ فاذا قسمنا العدد على عدد الاشياء يخرج مقدار ثمن الفرس على ان ما مع زيد واحد كما فرضنا ولكنا نريد ان لا يكون مع الاعداد المطلوبة كسر اخذنا ٣٧٧٣ العدد الحاصل من البسط وهو ٣٧٧٣ ثمن الفرس وعدد الاشياء الحاصلة من البسط وهو ١٩٧٤ مقدار ما مع زيد لان المتعادلين هما مقدار واحد مقدر بمقياسين احدهما شيء والآخر واحد فيكون نسبة العدد المعادل لعدد الاشياء الى عدد الاشياء كنسبة الشيء الواحد الى الواحد كما ذكرنا في القاعدة التاسعة والثلثين فاذا حصل ثمن الفرس ومقدار ما مع زيد حصل مقدار ما مع كل واحد من الباقين بان نقصنا ما مع زيد عن ثمن الفرس فما بقي كان اربعة اخماس ما مع عمرو وزدنا ربعه عليه يحصل ما مع عمرو ثم نقصنا ما مع عمرو وعن ثمن الفرس بقي ثلثة اخماس ما مع بكر حصلنا منه ما مع بكر وقس عليه سايره

زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد	
١٩٧٤	٢٢٥٥	٢٥٤٥	٣٠١٥	٣٤٤٥	

ولكتبنا الفهم هذه المقادير على طريقة اصحاب السياقة لانها اليق بامثال هذه المحاسبات وابين من غيرها هكذا

لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد	للوليد	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

١٥٧	٢ ٨٢
٢٤	٦
٢٤	٢٤

وان كان الجماعة اربعة زيد وعمرو وبكر وخالد وطلب كل منهم
من صاحبه فاطلب سابقا الا ان لخالد طلب من زيد ما طلب
هناك من وليد فيعدل بين الواحد والعدد المستثنى بالاشيا
التى وضعناه هناك تحت اسم الوليد وهو

٢ ١ ٢٤ — ١٢ ١/٨ ٢٤	[illegible] ١	٢٥ ١ ٢٤	١٢ ١٧ ٢٠ ٢٤

لبسطنا هما حصل ثمن الفرس ٦٥ وما مع زيد ٣٥٥
فيكون للبواقى ومقدار ما ياخذ كل من صاحبه هكذا

لزيد	لعمرو	لبكر	
ما ط سهم — اما حسه اربعة اخماس — ما مع عمرو فصار — ١٧ ارس ر	ما حب سهم — اما ب — خمسه اخماس ما مع بكر فصار — ١٧ ما رس ر	ما اب سهم — اما عر خمس ما مع خالد فصار — ١٧ ا رس ر	

وان كان الرجال ثلثة فهكذا احسابهم واما بالمفتوحات فرسمنا
جداول بعدة الرجال وكتبنا فى كل جدول اسم رجل ووضعنا

لزيد	لعمرو	
ب سهم — اربعة اخماس — ما مع عمرو فصار — ما لى لعى	ب سهم ثلثه اخماس — ما مع بكر فصار — ما لى لعى	ما جر سهم — ازيد وهو حسا — مع زيد — فصار — ما لى لعى

تحت

تحت كل اسم الكسر الذى مطلب من صاحبه ومخرجه ثم ضربنا الكسور
بعضها فى بعض بان ضربنا الكسر الاول فى الثانى ثم الحاصل
فى الثالث وهكذا الى ان يتم ونضع الحواصل تحت المخارج
فى صف آخر بحيث وقع كل حاصل تحت المخرج المضروب
فيه اعنى الحاصل الاول فى الجدول الثانى والثانى فى الثالث
وقس عليه وكان الحاصل الاخير فى هذه المسئلة ٢٤
سميناه بالمحفوظ الاول ثم ضربنا المخارج بعضها فى بعض
ونضع الحواصل فى صف تحت حواصل الاولى على ما سبق فكان
الحاصل الاخير ٢٧٥٥ وسميناه بالمحفوظ الثانى ولما
كان عدد الرجال فردا جمعنا هما صار ٢٧٧٤ وهو ثمن الفرس
يصح منه ما مع كل واحد من الرجال وما طلب من صاحبه وحيث
كان زوجا فينبغى ان يؤخذ التفاضل بينهما ليبقى ثمن الفرس
ولذلك رسمنا صفا آخر تحت حواصل الثانى ووضعنا فيه
مجموع الحاصلين تحت اسامى الفرد وتفاضلهما تحت اسامى
الزوج فما وقع منها فى الجدول الخامس هو ثمن الفرس
ا كان الرجال خمسة وما وقع فى الجدول الرابع للاربعة
وفى الثالث للثلثة وفى الثانى للاثنين

عدد الجدول	١	٢	٣	٤	٥	
الاسامى	زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد	
الكسور والمخارج	٥	٣/٥	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
الحاصل الاولى	٤	١٢	٢٤	٢٤	٢٤	
الحاصل الثانى		٢٥	١٢٥	٦٢٥	٣٧٥٥	
المجموع او الفاضل		١٣	١٤٩	٦٥١	٣٧٧٤	
ما مع او بعد الزيادة والنقصان		[illegible] زوج	١٢٥ فرد	[illegible] زوج	[illegible] فرد	
الخوارج من القسمات		٥/١٢	[illegible]	[illegible]		[illegible]
ما مع زيد		١/٤		٨٥ اذا كانوا ثلثة	٣٥٥ اذا كانوا اربعة	١٩٧٤ اذا كانوا خمسة

ثم رسمنا خطا تحت هذا الصف بعد صالح واعلمنا عليه علامات جدول الزوج والفرد ونسميه بخط العلامات ثم قسمنا المخرج الاول على كسره الذى طلب زيد عن عمرو فخرج واحد وربع وضعناه فى الجدول الثانى تحت خط العلامات ونقصنا منه واحدا لان فيه علامة الزوج ووضعنا الباقى وهو ربع فوقه ثم ضربنا هذا الربع فى المخرج الموضوع فى هذا الجدول حصل واحد وربع وقسمناه على كسره وهو ثلثة خرج [٥/١٢] وضعناه فى الجدول الثالث تحت خط العلامات وزدنا عليه واحدا لان الجدول فرد ووضعنا المجموع فوقه ثم ضربنا المجموع وهو [١٧/١٢] فى المخرج الموضوع فى هذا الجدول

ايضا

ايضا حصل [٧/١٢] قسمناه على كسره خرج [٢١٠/٢٤] وضعناه فى الجدول الرابع تحت خط العلامات ثم نقصنا منه واحدا ووضعنا الباقى فوقه ثم ضربنا الباقى فى المخرج الموضوع فيه حصل [١٢٧/٢٤] قسمناه على كسره فلا يتغير لان المقسوم عليه واحد وضعناه فى الجدول الخامس تحت خط العلامات وزدنا واحدا عليه لفرديته ووضعنا المجموع فوقه وضربناه فى المخرج الموضوع فيه حصل [٣١/٢٤] قسمناه على كسره ثم تغير وضعناها فى الجدول الاول او خارج الجدول ايهما شئنا تحت خط العلامات ثم بسطناه كسورا وكذا البواقى التى وضعت تحت خط العلامات وجمع المبسوطات وضعناها تحتها فى صف آخر فما وقع خارج الجدول هو ما مع زيد اذا كان الرجال خمسة وما وقع فى الجدول الخامس هو ما معه اذا كان الرجال اربعة وما وقع فى الرابع لثلثة وما وقع فى الثالث للاثنين وقد حسبنا ايضا ما كان خمسة رجال يطلب الاول نصف ما للثانى والثانى ثلث ما للثالث والثالث ربع ما للرابع والرابع خمس ما للخامس والخامس سدس ما للاول فكان

لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد	للوليد
الوصايا كما	كما لـ[illegible]	كما لخالد	كما لوليد	٧ بعد [illegible]
[illegible]	ما يزيد	ما يزيد	ما يزيد	[illegible]
نصف الثلث	ثلث الثلث	وهو ربع ما لخالد	وهو خمس الباقي	وهو سدس ما لزيد
فضل	فضل	فضل	فضل	فضل
لا عـ[illegible]	لا لـ[illegible]	٨ عـ[illegible]	١٨ عـ[illegible]	١٨ عـ[illegible]

المثال الثاني والعشرون نريد الف وثلث بالعمرو ولعمرو الف وربع بالبكر ولبكر الف الاسدس بالخالد ولخالد الف وسبع بالزيد استخرجنا بالجبر والمقابلة هكذا

وهو معادل [illegible] فكان ما يقتضي [illegible] واحد	عدد ١٤٥٥ [illegible] فيكون [illegible] [illegible]
زدناه على الف [illegible] ما لزيد	عددا ٥ [illegible] ٥٥٤ [illegible] فيكون ما لعمرو [illegible]
زدناه على الف [illegible] بالعمرو	عددا ٥ [illegible] فيكون [illegible]
نقصناه على الف [illegible]	عددا ٥ [illegible] فيكون ما لخالد الف وسبع [illegible]

وبعد الجبر يعادل ١٤٥٢ عددا و ٥٥٤ شيئا قسمنا العدد على عدد الاشياء بان بسطنا الشيء او كسره صار ٥٠٥ ولما كان مخرج كسر العدد عاد المخرج كسر الشيء ضربنا العدد مع كسره في مخرج كسر الشيء وهو ٥٥٤ حصل ١٥٧٥٥٥ قسمناه على مبسوط الشيء وكسره وهو ١٥٥٥ خرج من القسمة ١٤٥٥ وهو ما لزيد حسبنا منه البواقي هكذا

لزيد	لعمرو	للبكر	لخالد
١٤٥٥	٥٥ ١٢	٥٥ ٨	٥٥ ١٢
اخذنا سبعة فكان	اخذنا	اخذنا ربعه فكان	اخذنا
٢٥٥	٤٥٥	٢٥٥	٥٥ ٢
زدناه على الف مبلغ ما هو لخالد	زدناه على الف مبلغ ما لزيد كما سبق	زدناه على الف مبلغ ما هو لعمرو	زدناه على الف بقي ما هو لبكر

المثال الثالث والعشرون بقرة وزن كل واحد من ارجلها كعب وزنها ووزن راسها تساوي مجموع ارجلها والباقي ضعف مربع رجل واحد فرضنا وزن البقرة كعبا ليكون وزن رجل واحد منها شيئا ويكون وزن راسها اربعة اشيا والباقي مالين فالمجموع ثمانية اشيا ومالين يعادل كعبا ولما كانت المناسبة بين هذه الاجناس الثاني كالمناسبة بين العدد

والشيء والمال بدلنا الاشيا بالعدد والمالين بالشيء والكعب
بمال فيصير ثمانية اعداد وستيان معادلا للمال انتهى بالثلثة
من المقترنات زدنا مربع نصف عدد الاشيا وهو واحد
على العدد بلغت تسعة اخذنا جذره فكان ثلثة زدنا عليه
نصف عدد الاشياء بلغت اربعة وهي الشيء المجهول اعني
وزن رجل واحد ومكعبها اربعة وستون هو وزن البقرة
واربعة امثال رجل واحد ستة عشر وهو لسيا وي وزن الاس
فبقي اثنان وثلثون وهو ضعف مربع رجل واحد **المثال
الرابع والعشرون** مجسم كاسطوانة مجوفة مربعة القاعدة
طوله بقدر مجموع ضلع القاعدة ومكعبه وفي طوله تجويف اسطواني
قاعدة ذراع في ذراع وطوله اقصر من طول المجسم مقدر ضلع
قاعدة المجسم ومساحة المجسم مائتان وثلثة واربعون ذراعا
يريد معرفة مقدار ضلع قاعدته وطوله فرضنا ضلع قاعدته
شيا فيكون قاعدته مالا الا واحدا ويكون طوله كعبا
وشيء ضربناه في القاعدة حصل مال كعب الا شيا زدنا عليه
ما قصر طول التجويف من طول المجسم وهو شيء واحد بلغ مال
كعب وهو معادل المائتين وثلثة واربعين فقد انتهى
الى غير المسايل الست واشرنا الى استخراج امثاله في
الفصل العاشر من الباب الاول من هذه المقالة فعلى ما

ذكرنا فيه قسمنا العدد وهو مائتان وثلثة واربعون على عدد
مال الكعب وهو واحد خرج المقسوم بعينه لان المقسوم عليه واحد
اخذنا ضلعه الاول انه مال كعب كان ثلثة وهي ضلع قاعدة
المجسم حصلنا مكعبه كان سبعة وعشرين وهو مع الضلع ثلثون
وهو طول المجسم **امتحان** مساحته ضربنا ضلع قاعدته وهو
ثلثة في نفسه حصلت تسعة ضربناها في طوله ثلثون حصل مائتان
وسبعون وهو مساحته مع التجويف نقصنا منه مساحة التجويف
وهو حاصل ضرب واحد في واحد في سبعة وعشرين يكون
سبعة وعشرين بقي مائتان وثلثة واربعون كما فرض
المثال الخامس والعشرون سمكة رأسها اربعة التساع وزنها وذنبها
خمسة امثال ضلع اول وزنها على انه مال كعب والباقي ثمانية
امثال ذنبها **فبالجبر والمقابلة** فرضنا وزن السمكة مال كعب
فيكون ذنبها خمسة اشيا ورأسها اربعة التساع مال كعب
يكون الباقي خمسة التساع مال كعب الا خمسة اشيا تعادل
اربعين شيا لان البدن اربعون مثلا للضلع الاول لانه
ثمانية امثال الذنب وهو خمسة امثال الضلع الاول وبعد
الجبر يكون خمسة التساع مال الكعب معادلا لخمسة واربعين شيا
فانتهى الى المسايل التي اشرنا اليها في الفصل العاشر
من الباب الاول من هذه المقالة فقسمنا عدد الاشيا

على عدد اموال الكعب بان ضربناه في مخرج التسع حصل اربعمائة
وخمسة قسمنا على الكسر وهو خمسة خرج احد وثمانون و
لما كان التفاوت بين منزلتي الجنسين المتعادلين اربعة
وهي عدد منزلة مال المال مخارج القسمة يكون من منزلة
مال المال اخذنا ضلع اوله وكان ثلثة وهو الشيء المجهول
اعني ضلع اول وزن السمكة على انه مال كعب فيكون وزن
السمكة مائتين وثلثة واربعين ووزن ذنبها خمسة عشر
ووزن راسها مائة وثمانية وبقي وزن البدن مائة
وعشرون وهو ثمانية امثال الذنب وبالتحليل والمركب
فرضنا الذنب سهما فيكون بدنها ثمانية اسهم مجموعهما
تسعة اسهم وهي خمسة التساع وزن السمكة بسطناها اخماسا
صارت خمسة واربعين اخذنا اربعة اخماسا فكانت
ستة وثلثين وهو سهام راس السمكة مجموعها احد وثمانون
سهما وهو مائتان وثلثة واربعون منا فيكون سهم منها
ثلثة امنان الفصل الثاني مشتمل على ثمانية امثلة في الوصايا
والطريق فيها ان يطلب اقل عدد يصح منه انصباء الورثة
والوصايا فان كانت التركة مثله فهو المطلوب وان كانت
اكثر منه او اقل تقسيمها عليه ونضرب الخارج من القسمة
في سهام الانصباء ليحصل نصيب كل واحد من القسمة

الورثة

١٦٥

الورثة والوصايا المثال الاول رجل خلف ثلثة بنين واوصى لرجل
بمثل نصيب احدهم وللآخر بثلث ما يبقى من ثلث التركة بعد النصيب
فبالجبر والمقابلة فرضنا التركة شيئا ونقصنا من ثلثه نصيبا واحدا
للموصى له الاول بقي ثلث شيء الا نصيبا اخذنا منه ثلثه للموصى له
الثاني وهو تسع شيء الا ثلث نصيب نقصناهما اعني الوصيين
معا عن الشيء بقيت ثمانية اتساع شيء الا ثلثين نصيب وهي
معادل لثلثة انصباء وهي عدد الورثة وبعد الجبر يصير ثمانية
اتساع شيء معادلا لثلثة انصباء وثلثين نصيب انتهى الى الاولى
من المفردات فاردنا ان نقسم العدد على عدد الاشياء وطريق
هذه القسمة كما سبق في القسمة ان نجعل الصحاح كسورا ونوحد
المخرجين ونقسم المقسوم على المقسوم عليه فصار المقسوم
ثلثة وثلثين لانا جعلنا ثلثة الانصباء وثلثين نصيب اتساعا
كما كان كسر الاشياء وصار المقسوم عليه ثمانية فان نقسم
المقسوم على المقسوم عليه يخرج منه صحاح وكسور ونحتاج الى البسط
فاخذنا الثلثة والثلثين الشيء المجهول اعني التركة الثمانية النصيب
بقلب التسمية لان نسبة العدد الى عدد الاشياء كنسبة الشيء
المجهول الى الواحد على ما سبق في القاعدة التاسعة والثلثين امتحانه
اذا كانت التركة ثلثة وثلثين فيكون ثلثه احد عشر فاذا اخذنا
منه الموصى منه الاول ثمانية بقيت ثلثة واحد الموصى له الثاني

ثمنها وهو واحد فيكون مجموع الوصيتين تسعة بقية من التركة
اربعة وعشرون وهو انصباء ثلثة بنين فيكون نصيب
كل واحد منهم ثمانية وضعنا ها ولابي علي الحسن بن الحارث
الحبوبي الخوارزمي رحمه الله طريقة في استخراج امثال هذه
المسائل يحصل منه المطلوب باسهل تامل

التركة
ثلثة وثلثون

الوصية الورثة

زيد عمرو ابن ابن ابن
ثمانية واحد ثمانية ثمانية ثمانية

وهي ان نفرض التركة مستطيلا ونجعله ثلثة سطوح متساويات
كسطوح اهحد دحزب ونقسمها في العرض بخط دح طاح
فاذا كان كل واحد من سطوح اح دح دب نصيبا فيكون
سطح طب ما يبقى من الثلث بعد النصيب لان دب ثلث
التركة ودك نصيب واحد ثم نقسم سطح رب ثلثة اقسام
متساويات في العرض كسطوح رلحك لي ك فيكون
سطح طي ثلث ما يبقى من الثلث بعد النصيب وهو الوصية
الثانية فنصيب من السطوح الصغار ثمانية اذ هي نصيب واحد
ودح نصيب اخر ودتا الوصية الاولى وكل واحد منها

ثمانية وطك الوصية الثانية

ا ... ط ... ل

وهو واحد فيكون التركة ثلثة وثلثون والصلان لان السطوح
الصغار تسعة والكبار ثلثة وكل واحد منها تساوي ثمانية
من الصغار فيكون اربعة وعشرين مجموعهما ثلثة وثلثون
المسئلة الثاني رجل خلف ثلثة بنين واوصى لرجل
بمثل نصيب احد بنيه الا ثلث ما يبقى من الثلث بعد الوصية
فبالجبر والمقابلة فرضنا الوصية شيئا فيكون التركة ثلثة انصباء
وشيئا يكون ثلثة نصيبا وثلث شيء نقصنا عنه الوصية
وهي شيء بقي نصيب الا ثلثي شيء اخذنا ثلثه فكان ثلث
نصيب الا تسعي شيء وهو المستثنى من نصيب الموصى
له نقصناه عن نصيب بقي ثلثا نصيب وتسعا شيء يعادل
شيئا وبعد اسقاط تسعي شيء من المعادلين بقي ثلثا نصيب
يعادل سبعة اتساع شيء قسمنا العدد على عدد الاشياء
فخرجت ستة اسباع نصيب وهي الشيء المجهول فاذا كان
نصيب واحد سبعة يكون الوصية ستة والتركة سبعة و

عشرين كتبناها هكذا

التركة سبعة والعشرون

الوصية ستة — الورثة

ابن سبعة — ابن سبعة — ابن سبعة

طريق آخر ولما كانت الوصية مثل نصيب ابن واحد الا
ثلث ما يبقى من الثلث بعد الوصية فيكون مثل نصيب الا النصف
ما يبقى من الثلث بعد النصيب فاذا فرضنا التركة شيئا وعصبا
من ثلثه نصيبا بقى شى ثلث الا نصيبا نعطينا نصفه وهو
سدس شى الا نصف نصيب عن نصيب بقى نصيب ونصف
الا سدس شى وهو الوصية نقصناه عن الشى بقى شى وسدس
شى الا نصيبا ونصف نصيب وهو معادل لثلثة انصباء
وبعد الجبر يكون شى وسدس شى معادلا لاربعة انصباء
ونصف قسمناه العدد على عدد الاشياء خرج الشى المجهول
سبعة وعشرين وهو التركة والنصيب سبعة لان الاول
لبسط العدد والثانى لبسط الشى والوصية ستة وبطريقه
على ابى الحسن بن حارث الحبوبى جعلنا التركة مستطيلا
كسطح ا ث وقسمناه ثلثة سطوح متساويات كسطوح ا ح
ح ى ى ث وقسمنا الثلثة بخط ر ح ط ى ثم قسمنا سطح ر ث
بخط ك ل قسمين متساويين فيصير د ث ستة سطوح صغار

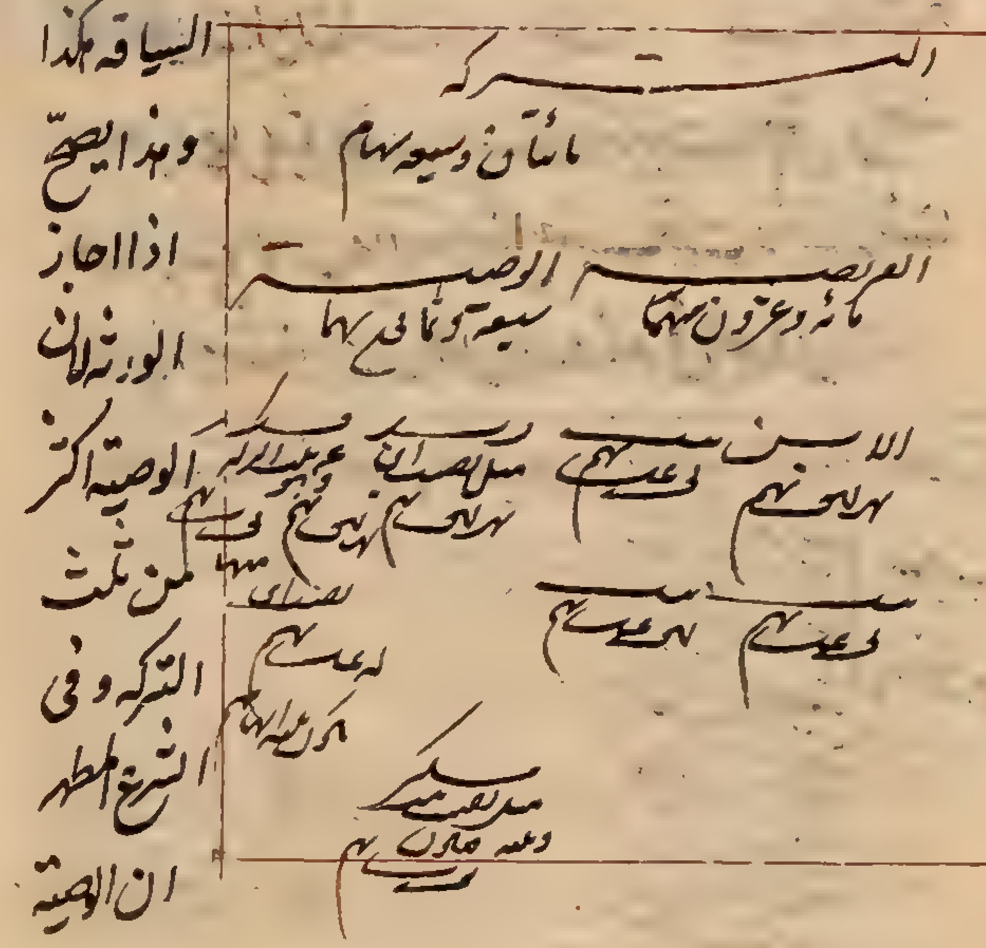
متساويات

متساويات واحد منها من ى سطح م ث بخط م ن مثل احد

السطوح الستة الصغار فاذا كان كل واحد من ا ح ح ى
ى ث نصيبا يكون ى ه مقدار الوصية لانه ناقص عن ى ر
النصيب بسطح م ى الذى هو ثلث م ث اعنى ما يبقى من
الثلث وهو ى ث بعد الوصية وهو ى ه بل هو نصف ط ر
اعنى ما يبقى من الثلث بعد ى ر النصيب فبقى السطوح الصغار
السبعة معادلا النصيب فيكون كل نصيب سبعة والوصية ستة
كما سبق لمثال الثالث رجل خلف ابنا وثلث بنات و
اوصى لرجل بمثل نصيب ابنه والآخر بثلث ما يبقى من الثلث
بعد نصيب الابن والآخر بمثل نصيب بنت وثلثه فرضنا
الوصية شيئا وباقى العمل اوردناه فى الجدول

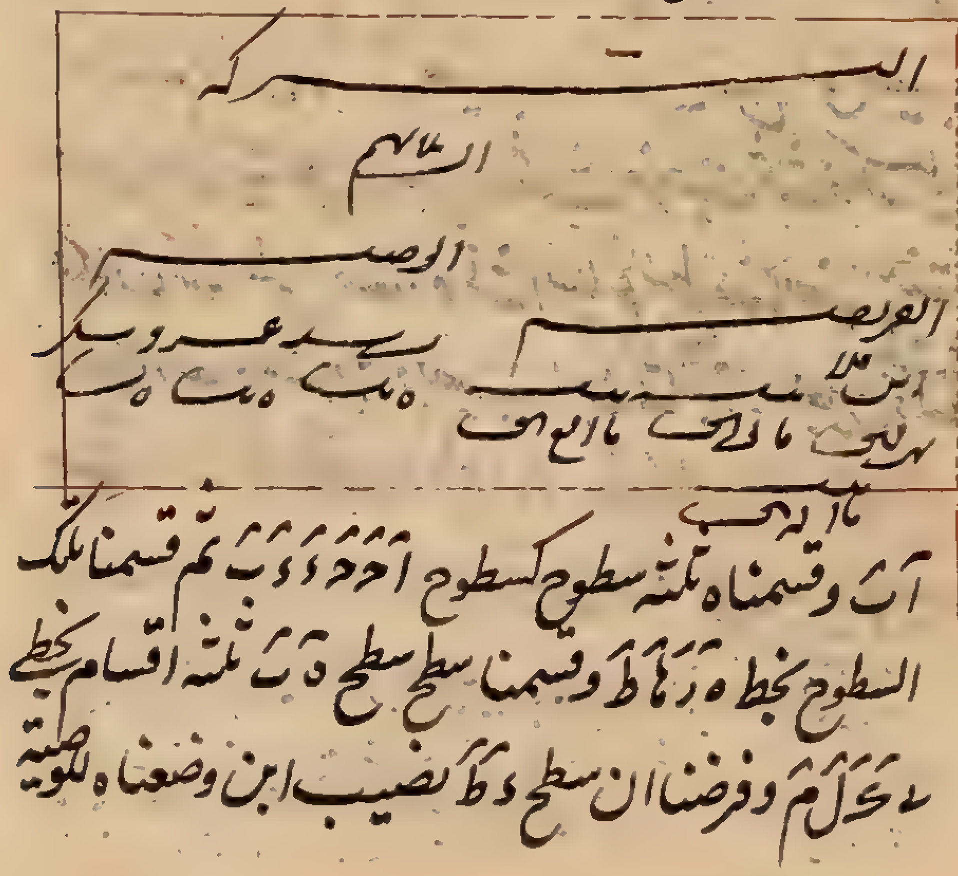
صحح الفريضة من خمسة ولان الوصية الثالثة مثل نصيب بنت وثلثه ملاحظ الثلث يصح من خمسة عشر نصيب كل ستة ثلثه ونصيب الابن ستة	فيكون الوصية الاولى ستة	والوصية الثانية احد ثلث التركة اعنى ثلث الشى ونقصنا منه النصيب وهو ستة بقى ثلث الشى الا ستة اخذنا ثلثه فكان تسع شى الا اثنين وهو الوصية الثانية	والوصية الثالثة مثل نصيب بنت وثلثه فيكون اربعة

جمعنا الفريضة الوصايا فكان المجموع ثمنة وعشرين عددا
وتسع شئ وهو معادل الشئ واحد وبعد اسقاط تسع الشئ
المشترك من المعادلين يكون ثلثة وعشرون عددا معادلا
لثمانية اتساع شئ قسمنا العدد على عدد الاشياء بل بسطنا
العدد اتساعا فكان مائتين وسبعة وكانت اتساع
الشئ ثمانية فبالقاعدة التاسعة والثلثون اذا جعلنا
التركة مائتين وسبعة يكون واحد من السهام التي يصح منه
الفريضة ثمانية ضربناها فى فرض البنت منه وهو ثلثة
حصل نصيب بنت اربعة وعشرون فيكون نصيب ابن
ثمانية واربعين وكتبنا جميع الانصبا على منهاج
السياقة هكذا



وهذا يصح
اذا اجاز
الورثة لان
الوصية اكثر
من ثلث
التركة وفى
الشرع المطهر
ان الوصية

يصح من ثلث التركة واذا جاوز عنه لم يجز الا اذا اجاز الورثة
فان لم يجزوا فلنقسم ثلث التركة على الوصايا بحسب سهامهم و
ثلثيها على الورثة مثلا فى هذه المسئلة اردنا ان يصح انصبا
الورثة والوصية ويكون الوصايا ثلث التركة ضعفنا مجموع
الوصايا وهو سبعة وثمانون فكان مائة واربعة وستين
ولما لم يصح منه انصبا الورثة اعنى كان مباينا للخمسة التى
يصح منها ضربناه فى الخمسة حصل ثمانمائة وسبعون وهو
الفريضة قسمناه على الورثة وكذا ضربناه حصة كل واحد
من الوصية فى الخمسة حصل الوصايا ومجموعها ثلث التركة هكذا
واما على قياس طريقة ابى على الحسن بن الحارث الحبوبى
فرضنا التركة سطح



اب وقسمناه ثلثة سطوح كسطوح اح حد دب ثم قسمنا تلك
السطوح بخط ه ز ح ط وقسمنا سطح سطح د ب ثلثة اقسام بخطى
ى ك ل م وفرضنا ان سطح د ك نصيب ابن وضعناه للوصية

الاولى وسطح ح ی للوصية الثانية لانه ثلث ما يبقى اعنى
ح ک من الثلث وهو ح ک بعد نصيب ی ک ثم قسمنا ی ز
قسمين بخط ه س واحدا من سطح ه ز سطح ه ع ثلث
ز ه فوضعناه مجموع سطحي ه ح ه ع الذى هو مجموع نصيب
بنت وثلثه للوصية الثالثة ووضعنا سطح ا ز ح لنصيب
الابن وبقى
ح ع ثلثا
نصيب بنت
فبقيت ثمانية
سطوح صغار
وهو معادل
لنصيب بنتين وثلث نصيب اذا كان ع ثلثي نصيب
قسمنا الثمانية على الاثنين وثلث خرجت ثلثة وثلثة اسباع
فيكون ثلثة سطوح صغار وثلثة اسباع سطح منها نصيب بنت
واحد اربعة وعشرين ونصيب ابن ثمانية واربعين والثانية
سبعة والثالثة اثنين وثلثين كما سبق **المثال الرابع**
خلف رجل ابوين وابنين وبنتين واوصى لرجل بمثل نصيب
ابن ولآخر بتكملة السدس بنصيب بنت والآخر بتكملة الخمس
بنصيب الام ولاخر بثلث ما يبقى من الثلث بعد الوصايا

فاذا جعلنا سطحا واحدا منها سبعة يكون نصيب بنت واحد و م

صح

١٦٩

صحح الفريضة اولا خرجت من ثمانية عشر لكل بنت اثنان و
لكل ابن اربعة ولكل من الابوين ثلثة ففرضنا التركة شيئا
فيكون الوصايا هكذا اجمعنا الوصايا الاربع الحاصلة في الجدول
كانت من العدد خمسة ومن الشيء ثلثة عشر جزءا من تسعين

نصيب ابن وهو اربعة	[illegible] الوصية الاولى [illegible]	والوصية الثانية [illegible]	واما الوصية الرابعة فلانا فرضنا التركة شيئا والفريضة ثمانية عشر ليصح منه الانصباء فيكون مجموع الوصايا الاربع شيئا الا ثمانية عشر الا ثلث عشر اخماس ثمنه فكان سبعة الا [illegible] شيء وهو الوصية الرابعة

زدنا عليه ثمانية
عشر وهو الفريضة
بلغت ثلثة و
عشرين عددا
وثلثة جزءا من
تسعين من
شيء وهو معادل
لشيء واحد وبعد

اسقاط المشترك يكون ثلثة وعشرون عددا معادلا لسبعة
وسبعين جزءا من تسعين من شيء ضربنا العدد في مخرج
الاشياء حصل الفان وسبعون وهو اقل عدد يصح منه
الفريضة والوصية معا وضربنا السبعة والسبعين الذى
هو كسر الشيء في ثمانية عشر الف وثلاثمائة وستة
وثمانون وهو الفريضة منه وفي كل واحد من الانصباء
حصل ذلك النصيب منه هكذا

الفان وسبعة اسهم

المنال الخامس رجل اوصى لزيد بنصف التركة ولعمرو بثلثها ولبكر بربعها ولخالد بخمسها ولوليد بسدسها واقل عدد يصح منه هذه الكسور ستون فاذا اخذنا منه هذه الكسور حصلت سبعة وثمانون اكثر من الاصل فينبغي في امثال هذه ان تقسم التركة عليهم على تلك النسبة ويقال لهذا العمل العول فكانه اوصى لزيد بثلثين سهما من سبعة وثمانين ولعمرو بعشرين من سبعة وثمانين ايضا ولبكر لخمسة عشر سهما منه ولخالد باثنى عشر سهما منه ولوليد لعشرة سهام منه ثم نهبوا التركة وعرف القاضي مقدار ما نهب كل واحد فاسترد من زيد نصف ما نهب ومن عمرو ثلث ما نهب ومن بكر ربع ما نهب ومن خالد خمس ما نهب ومن وليد سدس ما نهب وجمع وقسم عليهم بالسوية فحصل لكل واحد منهم مما بقي عنده بعد ما استرده القاضي ومما اعطاه القاضي ما هو نصيب له اردنا ان نعرف مقدار ما نهب كل واحد منهم فرضنا جميع ما استرد القاضي شيئا فيكون ما اعطى كل واحد خمس شيء واوردنا في العمل في الجدول

فجمعنا

ما بقى لزيد بعد استرداد القاضي ثلثون الا خمس شيء ولانه نصف ما نهب فيكون ما استرد القاضي منه ثلثون الا خمس شيء	[illegible]	وما بقى لبكر بعد المسترد خمسة عشر الا خمس شيء وهو ثلثة امثال ما استرد القاضي منه اذ هو ربع ما نهب فيكون مقدار المسترد خمسة الا ثلث خمس شيء	[illegible]	وما بقى لخالد عشرة الا خمس شيء وهو امثال ما استرد وهو سدس ما نهب فيكون مقدار المسترد [illegible]

فجمعنا ما استرد القاضي منهم كان خمسين الا مائة وسبعة وثلثين جزءا من ثلثمائة جزء من شيء وهو يعادل الشيء المفروض وبعد اسقاط المشترك يكون خمسون معادلا لشيء ومائة وسبعة وثلثين جزءا من ثلثمائة من شيء فاذا قسمنا العدد على عدد الاشياء يخرج خمسون جزءا من اربعمائة وسبعة وثلثين وهو الشيء المجهول اي ما استرد القاضي منهم لكنا نريد مقادير الانصباء وما نهب كل منهم والمسترد صحاحا فبسطنا كل واحد من المعادلين فحصل من بسط العدد خمسة عشر الفا اخذناه الشيء المجهول اعني ما استرد القاضي منهم وحصل من بسط الاشياء اربعمائة وسبعة وثلثون اخذناه مقدار سهم واحد من السهام المذكور وفرضنا في كل واحد من الانصباء وكذا في مجموعها

اعنی سبعة وثمانين حصلت الترکة ثمانية وثلاثين الفا وتسعة عشر وهذا اقل عدد يصح منه هذه المسئلة وحساب ما يصيب كل واحد هکذا فی الجدول

ضرب بسط الاشيا وهو ٤٣٦ فی حصة زيد وهو ثلثون حصل ١٣١١٥ وهو نصيب زيد نقص منه خمس المسترد وهو ٣٠٠٥ بقی ١٠١١٠ ضعف حصل بالکسر زيد ٢٠٢٢٠	ضرب بسط الاشيا فی عشرين حصل نصيب عمرو ٨٧٤٥ نقص منه ٣٠٠٥ بقی ٥٧٤٠ ورد عليه نصفه وهو بلغ بالکسر عمرو ٨٦١٠	ضرب بسط الاشيا فی خمسة عشر حصل نصيب بکر ٦٠٥٥ نقص منه ٣٠٠٥ بقی ٣٠٥٠ رد عليه ثلثه وهو بلغ بالکسر ٤٠٧٤٥	ضرب بسط الاشيا فی اثنی عشر حصل نصيب خالد ٥٢٤٩ نقص منه ٣٠٠٥ بقی ٢٢٤٤ رد عليه ربعه وهو بلغ بالکسر ٢٨٠٥	ضرب فی عشرة حصل نصيب وليد ٤٣٧٥ نقص منه ٣٠٠٥ بقی ١٣٧٠ رد عليه خمسه وهو بلغ ١٦٤٤

المثال

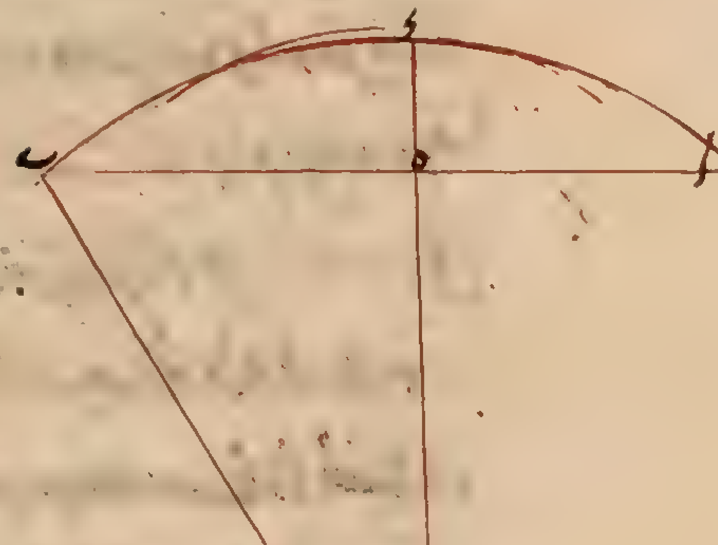
المثال السادس رجل خلف ثلثة بنين واوصی لرجل بجذر نصف احدهم ولا يجوز فی امثال هذا ان نأخذ عددا يصح منه الانصبا والوصية ونقسم الترکة عليه لان نسبة جذره الی مجذوره يکون کنسبة جذر آخر الی مجذوره ولا يکون النسبة بين کل عددين کالنسبة بين مربعيهما مطلقا کما مر فی القاعدة الثالثة والاربعين فينبغی ان نعرف مقدار الترکة ثم يفرض النصيب مالا والوصية شيئا فيکون ثلثة اموال وشیء معادلا للترکة کما کانت وبعد الرد يکون مال واحد وثلث شیء معادلا لثلث الترکة فالمسئلة هی الاولی من المقترنات فربع نصف عدد الاشيا ونزيده علی ثلث الترکة ونأخذ جذره ان کان منطقا والا فبتقريب لا يعيد وينقص منه نصف عدد الاشيا فما بقی هو الوصية ومربعه نصيب واحد وان اتفق ان يکون الترکة مثلا الفا ومائتين وعشرين فيکون الوصية عشرين وکل نصيب اربعمائة وهی مربع الوصية واما ان کانت غيره فلا يجوز ان نقسمونه بهذه النسبة لما مر

المثال السابع رجل خلف ثلثة بنين واوصی لرجل بمثل نصيب احدهم والآخر بجذر ما يبقی من الثلث بعد النصيب وينبغی ان يکون الترکة معلومة لما مر فی المثال المتقدم وليکن الف دينار وفرضنا الوصية الثانية شيئا فيکون ما يبقی من الثلث

بعد النصيب مالا نقصناه من ثلث التركة وهو ثلثمائة وثلثة
وثلثون دينارا وثلث دينار بقي ثلثمائة وثلثة وثلثون دينارا
وثلث دينار الا مالا وهو نصيب واحد فيكون مجموع
الوصيتين والانصباء الثلثة الفا وثلثمائة وثلثة وثلثين
دينارا وثلث دينار وشيئا الا اربعة اموال وهو معادل
الالف دينار وبعد الجبر والمقابلة يكون ثلثمائة وثلثة وثلثون
دينارا وثلث دينار وشيء معادلا لاربعة اموال وبعد الرد
يكون ثلثة وثمانون دينارا وثلث دينار وربع شيء معادلا
لمال واحد انتهى بالثالثة من المقترنات اخذنا مربع
نصف عدد الاشياء فكان جزءا من اربعة وستين
زدناه على العدد بلغت ثلثة وثمانون وسبعة وستون
جزءا من مائة واثنين وتسعين حولنا الكسر الى الاعشار
وثانيها وثالثها ورابعها ثلثة وثمانين و ٣٤٨٩
رابع الاعشار اخذنا جذره بتقريب لا لعقد تفاوتا فكان
تسعة و ١٢٩٥ رابع الاعشار زدنا عليه نصف عدد
الاشياء وهو الثمن اى ١٢٥ ثالث الاعشار بلغت تسعة
و ٢٥٤٥ رابع الاعشار وهو مقدار الوصية نقصناه
عن الف بقي تسعمائة وتسعون و ٧٤٥٥ رابع الاعشار
قسمناه على اربعة خرج مائتان وسبعة واربعون و

رابع الاعشار وهو مقدار نصيب واحد امتحانه نقصناه عن
ثلث التركة بقيت خمسة وثمانون و ٦٤٦٩ رابع الاعشار
اخذنا جذره فكان تسعة و ٢٥٤٥ رابع الاعشار مثل
الوصية الثانية فان نفق ان يكون التركة ٧٩٢
يكون ثلثها ٢٦٤ فيكون نصيب واحد ٢٦٤
الا مالا فمجموع الانصباء والوصيتان ١٠٥٦ وشيء
الا اربعة اموال تعادل ٧٩٢ وبعد الجبر والمقابلة والرد
يكون ٦٦ عددا وربع شيء معادلا لمال واحد اخذنا
مربع نصف عدد الاشياء فكان جزءا من اربعة وستين
زدناه على العدد بلغ ٦٦ وجزءا من اربعة وستين وهو
منطق بالجذر اخذنا جذره فكان ثمانية وثمن زدنا
عليه نصف عدد الاشياء بلغت ثمانية وربع وهو مقدار
الوصية الثانية نقصناه عن التركة وهي ٧٩٢ بقي
٧٨٣ وثلثة ارباع اخذنا ربعه فكان ١٩٥ و ١٥
جزءا من ٦٤ وهو نصيب واحد فاذا نقصناه
من ثلث التركة بقي مربع ثمانية وربع بعينه الفصل الثالث
مشتملة على ثمانية امثلة مجهولاتها مستخرجة بالقواعد
الهندسية تنشيطا للمتعلمين وترغيبا لهم بتحصيل الرياضيات
المثال الاول رمح قايم في الماء والخارج منه ثلثة اذرع

اماله الرمح حتى غاص فى الما فصار راسه مع سطح الما من
غير ان زال اصله من موضعه وكان البعد بين مطلعه الاول
وبين مغيبه فى الما خمسة اذرع واردنا معرفة طول الرمح
فرضنا سطح الما اب والرمح حين قيامه جد وحين بلوغ
راسه سطح الما بد فيكون ما بين مطلعه ومغيبه هب
والخارج منه عن سطح الما حين قيامه هد فكانه رسم
لحركته قوس جب ما لم يزل اصله وهو د من موضعه
فيكون الرمح نصف القطر و هب نصف وتر فيا تمامه
الثامنة والاربعين وبرهانها فى الشكل الرابع والثلثين



من المقالة الثالثة من
الاصول حصل مربع ه
ما بين المطلع والمغيب
كان خمسة وعشرين وهو
مسطح هد فى تمامه الى القطر فقسمناه على جه
وهو ثلثه خرجت من القسمة ثمانية وثلث زدناه على جه
اى الثلثه بلغ احد عشر وثلث وهو مقدار قطر دايرة

لكون

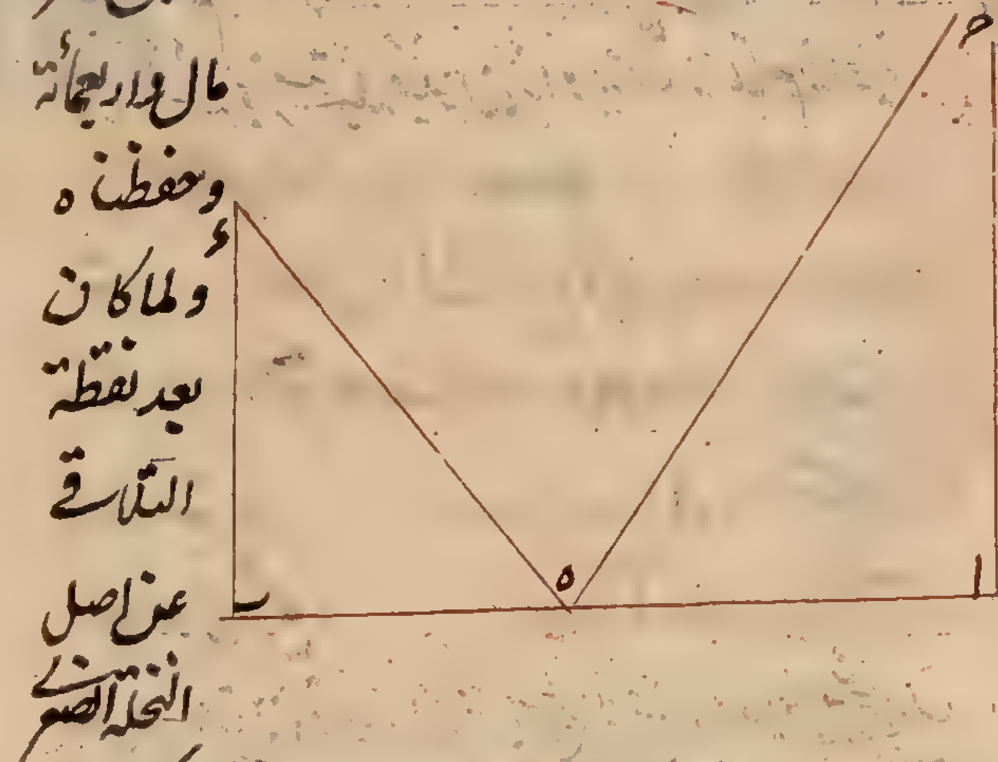
لكون جب قوس منها فنصف القطر خمسة وثلثان وهو مقدار
جد طول الرمح وبالجبر والمقابلة فرضنا هد شيئا وهو ما كان من
الرمح فى الما حين قيامه فيكون مربعه مالا وكان مربع هب
خمسة وعشرين مجموعهما مال وخمسة وعشرون وهو لسيا و
مربع ب د بالقاعدة السادسة والاربعين وبرهانها فى
الشكل السابع والاربعين من المقالة الاولى من الاصول
وهو يسمى بالشكل العروس ويكون بد اى جد
طول الرمح شيئا وثلثه فيكون مربعه مالا وستة اشياء
وتسعة وهو معادل لمجموع المربعين الاولين وبعد اسقاط
المشتركة تكون ستة اشياء معادله لستة عشر قسمنا العدد
على عدد الاشيا خرج اثنان وثلثان وهو الشى المجهول
اعنى هد زدنا عليه ثلثه وهى جه بلغت خمسة وثلثان
وهو طول الرمح المثال الثانى رمح بعضه فى الما وبعضه خارج
منه وهو ثلثه اذرع وهو مايل اى ليس بقايم فلما له الرمح
حتى غاص فى الما فكان البعد بين مطلعه الاول وبين
مغيبه اربعة اذرع والبعد بين راسه فى الاول ومغيبه ثلثه
اذرع واردنا ان نعرف طول الرمح وليكن اب سطح الما
دجد الرمح و هد الخارج منه و هب ما بين مظهره و
مغيبه و دب البعد بين راسه فى الوضع الاول وبين مغيبه

فاخرجنا من ه عمود ه ر على د ب ومن ح عمود ح ح عليه ايضا
فوقع موضع العمود على منتصف خط د ب بالشكل الثالث
من المقالة الثالثة من الاصول فبالشكل الثالث عشر من
الثانية من الاصول نقصنا مربع ه ب وهو ستة عشر من مجموع
مربعي ه د د ب وهو ثمانية عشر بقي اثنان قسمنا هما على ضعف
د ب وهو ستة خرج من القسمة ثلث ذراع وهو خط د ر
ولان نسبة د ر الى د ه كنسبة ح الى د ح لتشابه مثلثي
د ر ه د ح ح وكان د ر ثلث ذراع و د ه ثلثة اذرع
فيكون نسبة د ر الى د ه لنسبة التسع فيكون نسبة د ح
الى ح ح كذلك وكان
د ح نصف د ب
ذراعا
ونصفا
فيكون
د ح ثلثة
عشر ذراعا
ونصفا وهو طول الرمح مثال الثالث اذا كانت زاوية
ميل الرمح عن سطح الما نصف قايمة والخارج منه ثلثة
اذرع وما بين مظهره ومغيبه اربعة اذرع فعند الشكل المقدم

ويخرج

ويخرج من نقطة د عمود د ح على ا ب ولما كانت زاوية د ه ب
نصف قايمة يكون جيب زاوية د ه ح مب كه له
وهو مقدار د ح على ان د ه ستون اما على
انه ثلثة اذرع فيكون د ح ب يد نو مه وهو ذراعان و د هو
مه ثالثة منه و ه ح مثله ويبقى ح ب انه مجموع مربعه ح لا مه
ب مط مربع د ح د ل ا مط مجموعهما ح امو ح لح رابعه جذره
ب ه ا ثانيه وهو خط د ب فيكون جيب زاوية د ح لط
مو مح قوسه نا لا مد فزاوية ه د
ه قو لا مد ولما كانت
حادة علم
ان المسئلة غير مستحيلة فيكون زاوية ه د ر تمام زاوية
ه د ح الجيبه ه لر نح وهو خط د ر على ان د ه
ستون سو اما على انه ثلثة اذرع فيكون خط د ر مط نو ند
وخط د ح اعني نصف د ب وهو ب ه ا يكون ا لا لا
ونسبته الى د ح كنسبة د ر الى ه د فيكون د ح يح الدا
وهو طول الرمح و الدا ثانيه وذلك ما اردناه المثال
الرابع نخلتان قايمتان على سطح الافق احديهما عشرون
ذراعا والاخرى خمسة وعشرون ذراعا والبعد بينهما ستون
ذراعا وفيما بينهما نهر او بركة وعلى راس كل نخلة طاير راها

في الماء سمكة فطار اليها في ان واحد طيرانا واحدا مستويا
على خطين مستقيمين ووصلا اليها معا وهي على خط مستقيم
واصل بين اصلي النخلتين نريد ان نعرف مقدار ما طار
كل منهما والبعد بين ملتقاهما اي موضع السمكة واصل كل
واحد من النخلتين وليكن اب البعد بين اصلي النخلتين
و اح النخلة العظمى و بد الصغرى ونقطة ه موضع
التلاقي اي موضع السمكة وكل واحد من حه ده مقدار ما
طار كل واحد من الطايران وهما مستويان فنفرضنا ه ب
البعد بين نقطة التلاقي واصل النخلة الصغرى شيئا يكون
مربعه مالا ومربع بد النخلة الصغرى اربعمائة مجموع المربعين

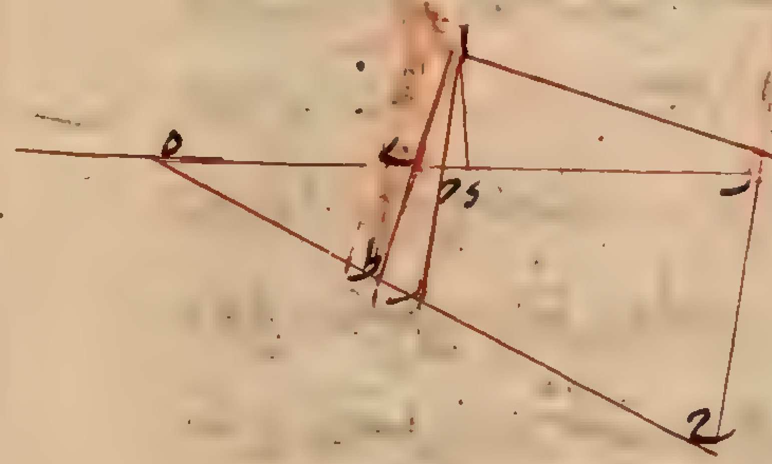


مال واربعمائة
وحفظناه
ولما كان
بعد نقطة
التلاقي
عن اصل
النخلة الصغرى
اعني ه ب شيئا يكون بعدها عن اصل النخلة الكبرى
ستون ذراعا الا شيئا مربعه ثلثة آلاف وستمائة ذراع

وما

ومال الا مائة وعشرين شيئا وهو معادل لما حفظناه وبعد اسقاط
المشتركة يكون مائة وعشرون شيئا معادلا لثلثة آلاف
وثمانمائة وخمسة وعشرين ذراعا قسمنا العدد على عدد
الاشياء خرج الشيء المجهول احد وثلثون ذراعا وسبعة
اثمان ذراع وهو ه ب بعد النقطة التلاقي عن اصل
النخلة الصغرى فيكون اه بعدها عن الكبرى تمام ذلك
الى ستين وهو ثمانية وعشرون ذراعا وثمن ذراع مربع
الاول ١٠١٥٫٦ ومربع الثاني ٧٩١ مجموع المربع الاول وطول
النخلة الصغرى ١٤١٥٫٦ وهو مساو لمجموع المربع الثاني
وطول النخلة الكبرى وهو مربع ما طار كل منهما جذره سبعة
وثلثون ذراعا وثلثة وعشرين جزءا من مائة تقريبا
المثال الحادي عشر مثلث قاعدته ثمانية عشر واحد الضلعين الباقيين
نصف الآخر والعمود الخارج من الزاوية التي يوترها القاعدة
الواقعة عليها اثنان واردنا ان نعرف مقدار كل واحد
من ضلعيه الباقيين وليكن المثلث ابج وقاعدة بج
معلوم وكذا عمود اد وضلع اج نصف ضلع اب
واردنا كميتهما فنخرج قاعدة بج ونجعل جه مثل بج
ونخرج اه ونجعل جز مثل اج ونصل زه ونخرجه ونجعل زح
مثل اح ونصل بح وننصف اه على ط ونصل اط فلان

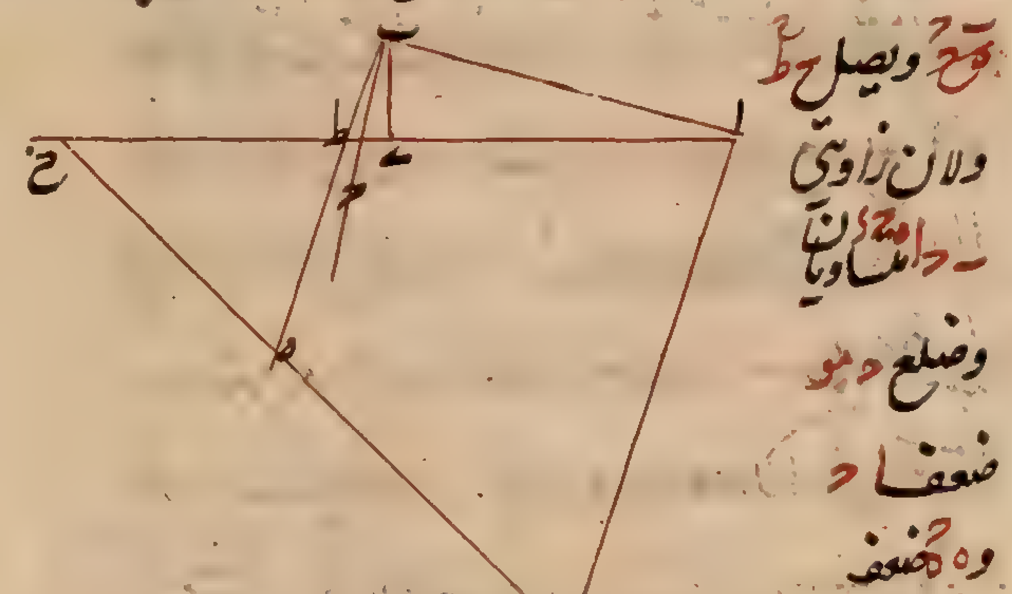
حر مثل اد و ده مثل بح وزاويتي د ب
المتقابلين متساويتان فبالسادسين من سادسة الاصول
وبالرابع منها يكون مثلث ره ح مساويا مشابها المثلث
اب د فزاوية اب د مساوية لزاوية ده ز و اب
موازه ح بالسابعة والعشرين من اولى الاصول ولان
كل واحد من ح ب ط مثل اد فيكون ح ط مساويا له اب
وهو موازله فيكون اط بح متوازيان متساويان بالثالثة
والثلثين من اولى الاصول لان ار مثل ب و ر ط
مثل اد وزاويتا د ار ط متساويان لتوازي اط ه
فيكون مثلث ر اط مثل مثلث اب د فيكون اط
مساويا لب د القاعدة ومثلث ه ط ح ه ح د متشابهان
لتوازي خطي ط ب ح وكان ه ط ثلث ه ح فيكون ه ب
ثلث ب ه ويكون ثلثي ه ح بل ب ح ويبقى ح ب ثلث ه ح
بل ب ح ولان مثلثي ار ط ه ر ح متساويين متشابهين و
ا د مثل ه ط
وزاوية اده
مثل زاوية
اطه يكون
اب مثل



وهو ثلثا

وهو ثلثا القاعدة فنقصناه مربع اى العمود وهو اربعة
عن مربع اب ثلثي القاعدة وهو ١٤٤ بقي مربع دب ١٤٠
اخذنا جذره فكان احد عشر و ٨٣٢ ثالث الاعشار وهو خط
دب نقصنا منه جب ثلث القاعدة وهو ستة بقية
خمسة و ٨٣٢ ثالث الاعشار وهو خط دج مربعه اربعة
وثلثون و ١٢٢٢٤ سادس الاعشار ومربع اد العمود
اربعة مجموع المربعين ثمانية وثلثون و ١٢٢٢٤
سادس الاعشار اخذنا جذره فكانت ستة و ١٦٦٣
رابع الاعشار وهو مقدار ضلع وضعفه يكون بمقدار
اب وهو المطلوب وبالجبر والمقابلة فرضنا دج شيئا فيكون
مربع اج مال واربعة ومربع اب اربعة امثاله اى اربعة
اموال وستة عشر ويبقى ب د ثمانية عشر الا شيئا مربعه
٣٢٤ ومال الا ٣٦ شيئا جمعناه مع مربع اد
بلغ ٣٢٨ ومال الا ٣٦ شيئا وهو معادل لاربعة اموال
وستة عشر وبعد الجبر والمقابلة يكون ٣١٢ معادلا لثلثة اموال
و ٣٦ شيئا وبعد الرد يكون ١٠٤ معادلا لمال واحد واثني
عشر شيئا ربعنا نصف عدد الاشياء صار ٣٦ زدناه
على العدد بلغ ١٤٠ اخذنا جذره فكان كما سبق احد عشر و
٨٣٢ ثالث الاعشار نقصنا من نصف عدد الاشياء

بقيت خمسة و ٣٢ ثالث الاعشار وهو الشيء المجهول اعني
٣د والباقي كما سبق المثال السادس مثلث قاعدته
ستة عشر واحد الضلعين الباقيين ثلثة امثال الآخر والعمود
الخارج من الزاوية التي يوترها القاعدة الواقع عليها ثلثة
واردنا معرفة الضلعين الباقيين وليكن المثلث ا ب ج
و ا ج القاعدة معلومة وكذا عمود ب ح ونريد معرفة ضلعين
ا ب ب ج وليكن النسبة بينهما معلومة وهي ان ا ب
ثلثة امثال ب ج والاستعلام كميتها نخرج ا د الى د
حتى يصير ا د ثلثة امثال ا د وكذا نخرج ج ا الى ه حتى يصير
ب ه ثلثة امثال ب ج ونصل د ه ونخرجه الى ز
ليكون ه ز مساويا له ه ج ونصل ا ز ونأخذه بقدر



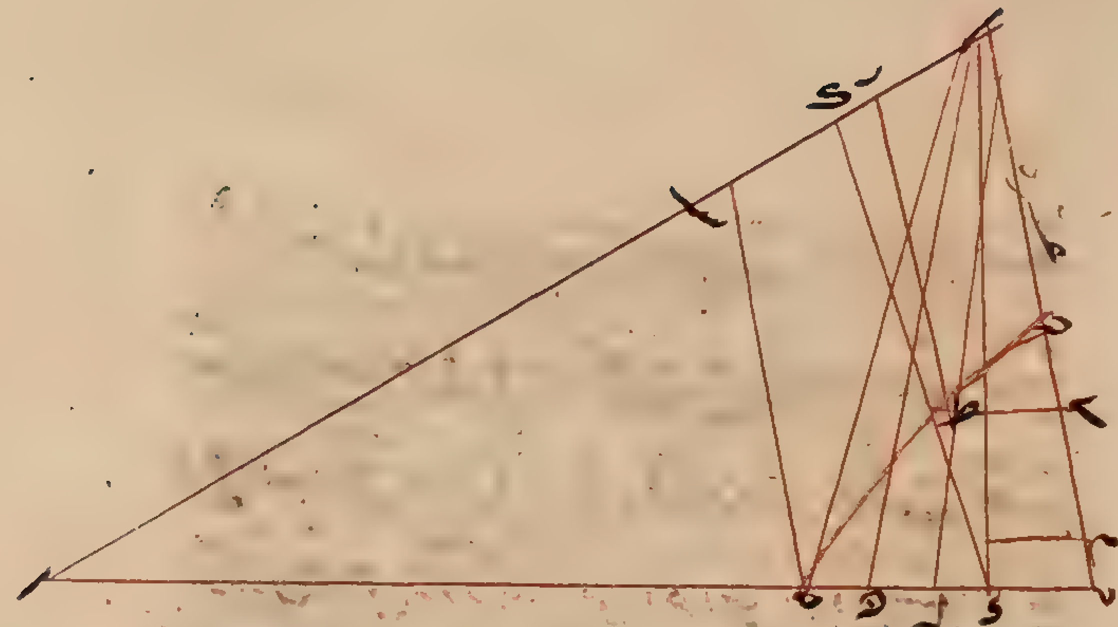
ه ح ونصل ح ط
ولان زاويتي
ب د ا مع ح متساويتان
وضلع د ه
ضعف ا د
و ه ح ضعف
ب ج يكون مثلثا ا ب ج د ه ح متشابهين ولان زاويتي ب ا ج د ه ج
متساويتان يكون خطا ا ب د ه متوازيين ولان ا ه

ضعف ب ج و ه ح مثل ب ج و ز ح مثل ا ب ويكون ا ز ب ح
متوازيين ومثلثا ا ط ز ط ح ب متشابهين ولان ح ز ضعف
ا ح فه ز ضعف ا ب بل ستة امثال ب ج
و ا ز ثمانية امثال ح ز و ب ح خمسة امثال ب ج فز ح
خمسة اثمان ا ز فيكون ز ط خمسة اثمان ا ز ولان
مثلث ب ح ط مشابه لمثلث ز ح ط و ب ح خمس ز ح فيكون
ب ط خمس ز ط فهو ثمن ا ز ولما كان ا ز ثلثة امثال
ا ح القاعدة فيكون ب ط ثلثة اثمان ا ح ط ولما كانت
القاعدة ستة عشر فيكون ب ط ستة ولان ح ط
فضل ح ز ضعف ز القاعدة بل ثمني ا ز على ز ط خمسة
اثمان ح ز فيكون ثلث الثمن ا ز بل ثمن ا ج
القاعدة وهو ثلث ب ط فيكون اثنين فاذا نقصنا
مربع ب ح وهو تسعة عن مربع ب ط وهو ٣٦ بقي مربع
ط ح ٢٧ اخذنا جذره فكان خمسة و ١٩٦١ رابع الاعشار
وهو خط ط ح نقصنا عنه ح ط وهو اثنان بقيت ثلثة
و ١٩٦١ رابع الاعشار ربعناه صارت عشرة و ٢١٥٥٦
خامس الاعشار زدنا عليه مربع ب ح بلغت تسعة عشر و ٢١٥٥٦
خامس الاعشار اخذنا جذره فكان اربعة و ٣٨٤٨
رابع الاعشار وهو ضلع ب ج فيكون ضلع ا ب ثلثة عشر و

٤٤٥ الرابع الاعشار وهو المط المثال السابع

نريد ان نضع في داخل مثلث نقطة ونصل منها وبين زوايا
المثلث خطوطا ليصير ثلثة مثلثات بحيث يكون احدهما
نصف الثاني والثاني ثلث الثالث ونريد ان نعرف
مقادير تلك الخطوط ومقادير الاعمدة الخارجة من تلك
النقطة الى الاضلاع والمعلوم اضلاع المثلث فحسب فليكن
المثلث ا ب ج فنقسم ب ج ثلثة اقسام بحيث يكون
احد الاقسام نصف الثاني والثاني ثلث الثالث كاقسام
ج د د ه ه ب فده ضعف ج د وثلث ه ب فيكون ه ب
ستة امثال ج د وجميع ج ب تسعة امثال ج د ثم نصل ا د
فيكون مثلث ا ج د نصف مثلث ا د ه وهو ثلث مثلث
ا ه ب كما مر في القاعدة السابعة والاربعين وبرهانها
بالشكل الاول من سادسة الاصول ثم نخرج من نقطة د خط د ز
موازيا لضلع ا ج ومن نقطة ه ح موازيا لا ب فيتقاطعا
على نقطة ط فهي النقطة المطلوبة فاذا وصلنا ط ا ط ج ط
ب يكون مثلث ا ط ج مساويا لمثلث ا ج د لوقوعهما
بين خطين متوازيين على قاعدة واحدة وهو ا ج
بالسابعة والعشرين من اولى الاصول ومثلث ا ط ب

مساويا



مساويا لمثلث ا ه ب بمثل ما مر ويبقى مثلث ط ج ب مساويا
لمثلث ا د ه فيكون مثلث ا ط ج نصف مثلث ط ج ب
وهو ثلث مثلث ا ط ب وذلك ما اردناه والآن نريد مقادير
الاعمدة الخارجة من نقطة ط على الاضلاع وهي اعمدة ط ي
ط ك ط ل وليكن ا ج عشرة و ا ب سبعة عشر و ب ج احد و
عشرون فيكون مساحة المثلث اربعة وثمانون اخذنا تسعها
فكان تسعة وثلثا وهي مساحة مثلث ا ط ج قسمناها على
نصف ا ج خرج من القسمة عمود ط ي واحد وثلثة عشر
جزءا من خمسة عشر ثم قسمنا ضعف التسع المذكور على نصف
ضلع ب ج خرج من القسمة واحد وسبعة اتساع وهو
مقدار عمود ط ك ثم قسمنا ثلثي المساحة اعني ستة وخمسين
على نصف ضلع ا ب خرج من القسمة ستة وعشرة اجزاء
من سبعة عشر وهو عمود ط ل طريق آخر اخرجنا من
نقطة ا عمود ا ه على ج ب فبالشكل الثالث عشر من ثانية
الاصول نقصنا مربع ا ب عن مجموع مربعي ا ج ج ب بقي

٢٥٢ قسمنا نصفه على حـ ث حـ ج مقدار خط حـ د ستة
نقصنا مربعها عن مربع ا حـ يبقى مربع ا د ٦٤ جذره ثمانية
وهي عمود ا د ولان مثلث ط ز ه متشابه لمثلث ا حـ ب
لتوازي ضلعي ط ز ط ه ضلعي ا حـ ا ب و ز ه لتعاحد ب
فيكون ط ز لنسبة ا حـ و ط ه لنسبة ا ب ولتشابه مثلثي ط
ز ل ا حـ د يكون ط ل ايضا لنسبة ا د و ز ل لنسبة حـ د فيكون
ط ل واحدا وسبعة التساع ومربع ط ل ثلثة وثلثة عشر جزءا
من احد وثمانين مجموعها ستة عشر وتسعة واربعون جزءا
من احد وثمانين جذره اربعة ٧٥٤ رابع الاعشار وهو
خط ط ر يبقى ث ل سبعة عشر وثلث مربعه ثلثمائة واربعة
التساع فيكون مربع ط ث ثلثمائة وثلثة وتسعة واربعين
جزءا من احد وثمانين اخذنا جذره فكان سبعة عشر
و ٤٢٤٣ رابع الاعشار وهو خط ط ث ثم اخرجنا من
نقطة ز عمود ز م على ا حـ ومن نقطة ه عمود ه س على ا ب
فيكون مثلث ز حـ م متشابها لمثلث ا حـ د لاتحاد زاويتي
حـ فيهما وقيام زاويتي م د فيكون نسبة ا حـ الى ا د كنسبة
ه ز الى ز م فيكون ز م واحدا وثلثة عشر جزءا من خمسة
عشر وهو مثل ط ي المطلوب وايضا نسبة ا حـ الى حـ د
كنسبة ز حـ الى ز م فيكون حـ م واحدا وخمسين و ل م

مثل

مثل ط ز اثنان وتسعان فخط ي ثلثة وثمانية وعشرون
جزءا من خمسة واربعين يبقى ا ي ثلثة وسبعة عشر جزءا من
خمسة واربعين فيكون ا ط القوى عليه وعلى عمود ط ي المساوي
لـ د م ستة و ٤٣٩٤ رابع الاعشار وايضا يكون
مثلث ب ه س متشابها لمثلث ب ا د لاتحاد زاوية
ب وقيام زاويتي س د فيكون نسبة ا ب الى ا د
كنسبة ز ه وهو اربعة عشر الى ه س فيكون ه س ستة
وعشرة اجزاء من سبعة عشر وهو مثل ط ك المطلوب فهذا
مقادير الاعمدة الثلثة ولامتحان صحة العمل نقول وايضا
نسبة ا ب الى ب د وهو خمسة عشر كنسبة ب ه وهو
اربعة عشر الى ب س فيكون ب س اثنى عشر وستة
اجزاء من سبعة عشر و س ك مثل ط ه وهو كان ثلثة
وسبعة التساع و ب ك ستة عشر وعشرون جزءا من
مائة وثلثة وخمسين و ط ب القوى عليه وعلى ط ك يكون
سبعة عشر و ٤٢٤٢ رابع الاعشار بعينه مثل ما مر وذلك
المطلوب وهذا آخر ما اردنا ايراده في هذا الكتاب والحمد لله
تعالى على نعمائه والصلوة والسلام على خير خلقه محمد وآله
الطيبين الطاهرين قد تم هذا الكتاب في خامس عشر شهر
رمضان المبارك سنة ١٠٩١ اقل الخليقة
اسد تبریزی



